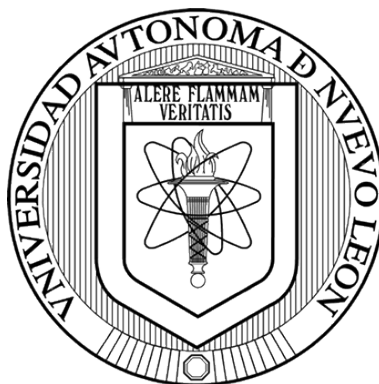


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



ENTRENAMIENTO FÍSICO Y MUSICOTERAPIA: ESTIMULACIÓN PARA EL  
ESTADO COGNITIVO Y MARCHA EN ADULTOS MAYORES

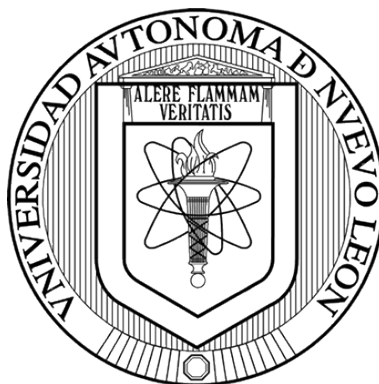
Por

MCE. CLAUDIA JENNIFER DOMÍNGUEZ CHÁVEZ

Como requisito parcial para obtener el grado de  
DOCTOR EN CIENCIAS DE ENFERMERÍA

JULIO, 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



ENTRENAMIENTO FÍSICO Y MUSICOTERAPIA: ESTIMULACIÓN PARA EL  
ESTADO COGNITIVO Y MARCHA EN ADULTOS MAYORES

Por

MCE. CLAUDIA JENNIFER DOMÍNGUEZ CHÁVEZ

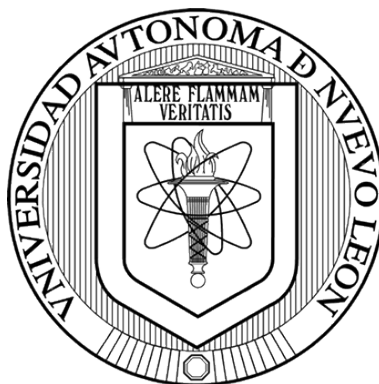
Director de Tesis

BERTHA CECILIA SALAZAR GONZALEZ PhD

Como requisito parcial para obtener el grado de  
DOCTOR EN CIENCIAS DE ENFERMERÍA

JULIO, 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



ENTRENAMIENTO FÍSICO Y MUSICOTERAPIA: ESTIMULACIÓN PARA EL  
ESTADO COGNITIVO Y MARCHA EN ADULTOS MAYORES

Por

MCE. CLAUDIA JENNIFER DOMÍNGUEZ CHÁVEZ

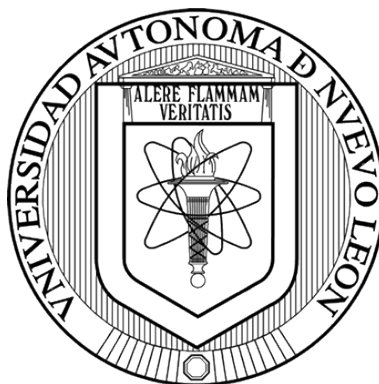
Co-Director de Tesis

DRA. XÓCHITL ORTIZ JIMÉNEZ

Como requisito parcial para obtener el grado de  
DOCTOR EN CIENCIAS DE ENFERMERÍA

JULIO, 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



ENTRENAMIENTO FÍSICO Y MUSICOTERAPIA: ESTIMULACIÓN PARA EL  
ESTADO COGNITIVO Y MARCHA EN ADULTOS MAYORES

Por

MCE. CLAUDIA JENNIFER DOMÍNGUEZ CHÁVEZ

Asesor Estadístico

MARCO VINICIO GÓMEZ MEZA Ph. D

Como requisito parcial para obtener el grado de  
DOCTOR EN CIENCIAS DE ENFERMERÍA

JULIO, 2019

ENTRENAMIENTO FÍSICO Y MUSICOTERAPIA: ESTIMULACIÓN PARA EL  
ESTADO COGNITIVO Y MARCHA EN ADULTOS MAYORES

**Aprobación de Tesis**

---

Bertha Cecilia Salazar González, PhD.  
Presidente

---

Esther C. Gallegos Cabriaes, PhD.  
Secretario

---

Dra. Xóchitl Angélica Ortiz Jiménez  
1er. Vocal

---

Raquel Alicia Benavides Torres, PhD.  
2do. Vocal

---

Dra. Patricia Ivonne Cavazos Guerrero  
3er. Vocal

---

Dra. María Magdalena Alonso Castillo  
Subdirector de Posgrado e Investigación

## **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el financiamiento para realizar los estudios de Doctorado en Ciencias de Enfermería.

A la Dra. María Magdalena Alonso Castillo, por su liderazgo para mantener los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias de Enfermería dentro del padrón de excelencia del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

A la Dra. Velia Margarita Cárdenas Villareal, por su atinado liderazgo de la línea Cuidado en Salud en riesgo de desarrollar estados crónicos y en grupo vulnerables, por contribuir a mi formación profesional y personal y por darme la oportunidad de participar en las conferencias impartidas a los estudiantes de pregrado.

A la Dra. Bertha Cecilia Salazar González, por contribuir a mi formación académica, profesional y personal, por su paciencia y por compartir sus conocimientos y experiencias. Gracias por haber confiado en mí.

A la Dra. Esther C. Gallegos Cabriales y a la Dra. Raquel A. Benavides Torres, por contribuir a mi formación académica y por sus valiosas observaciones que ayudaron a mejorar la calidad de este proyecto.

A la Dra. Carolyn J. Murrock, por darme la oportunidad de realizar la estancia de investigación y de trabajar en conjunto, por compartir sus experiencias y conocimientos, por su paciencia y por motivarme a ir más allá de mis límites.

A la Dra. Xóchitl Ortiz Jiménez por sus valiosas observaciones que contribuyeron a mejorar este proyecto.

A la Dra. Patricia Cavazos Guerrero, Rebeca, Made, Alejandra y Paola por su apoyo en la entrega de la intervención, por compartir su tiempo con los participantes y por su compromiso para el proyecto.

Al personal administrativo del Programa de Doctorado, Sandra y Deisy por su amabilidad y apoyo para realizar trámites escolares.

A la Dra. Guadalupe Monsiváis y a la Dra. Juana Mercedes Gutiérrez Valverde, por compartir sus conocimientos durante mi formación académica.

A mis compañeros: a mi buen amigo Aldry Reyes por escucharme en mis momentos de oscuridad y por compartir los momentos de alegría, por los momentos de reflexión y por tu amistad incondicional. Alma Rueda y Natalia Ramírez por compartir sus conocimientos, por los momentos compartidos en nuestra formación que nos ayudaron a crecer en lo personal y profesional. Fue un placer y un honor compartir con ustedes este tramo de la vida. Éxito y buena vida para ustedes.

A los directivos de las Oficinas Generales del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia del estado de Nuevo León y a las autoridades de la Casa Club, por brindar el espacio para realizar las intervenciones, por su apoyo y amabilidad.

A los participantes por tener la confianza para compartir conmigo tantas experiencias de su vida, por su tiempo y paciencia.

A las señoras Rosy, Beda y Esperanza por sus sabios consejos, cariño y por brindarme su amistad. Las llevaré siempre en mi corazón.

A la MSP. Rosa Alicia Veloz Garza, por su fraternidad durante estos cinco años y por recordarme que Dios y la familia son primordiales en nuestra vida.

Dra. Patricia Bañuelos y Dra. Yolanda Bañuelos, gracias por haberme motivado hace cinco años a iniciar este camino, por creer en mí, pero sobre todo por su ejemplo de que es posible resurgir ante la adversidad con más fuerza y sabiduría. Mi agradecimiento hoy y siempre. “Un maestro afecta la eternidad; nunca sabe dónde termina su influencia” Henry Adams.

A Carlos Medina, por tu presencia a pesar de mis ausencias y sobre todo por escucharme y motivarme en los momentos más complicados. Gracias, amigo por siempre tener palabras sinceras para mí y por acompañarme en este camino.

## **Dedicatoria**

A Dios por darme paz en la tormenta, por guiarme por el camino de la sabiduría y rectitud, por las experiencias que me ayudaron a ser mejor persona, por darme la fuerza y entereza en los momentos de debilidad. Gracias por mostrarme que no hay batalla que no deje aprendizaje y cicatriz que no sane.

A mi madre Claudia Nelisa Chávez Resendiz, por tu amor incondicional, por que tu ejemplo de fortaleza y resiliencia me enseña que no hay razones suficientes para no ir detrás de un sueño. Gracias por motivarme siempre a ser una mejor persona y por estar pendiente de mí a pesar de mis ausencias, sé que tus oraciones y tú bendición siempre me acompaña a donde quiera que voy. A mi padre Oscar Rene Domínguez Moreno por tu amor incondicional, por creer en mis sueños y anhelos, por el ejemplo de que me das para siempre superarme profesional y personalmente. Por enseñarme la filosofía de vida que ha guiado mi camino todo este tiempo, hoy más que nunca sé que nací “siempre lista, siempre fuerte”.

A mis hermanos Alison y Aldo por creer en mí y comprender mis ausencias, por darme ánimos en momentos difíciles, porque a pesar de la distancia su esencia siempre está conmigo. Los amo profundamente y estoy sumamente orgullosa de ustedes.

A mis abuelitos Margarita, Julián, Carmen y Miguel, por estar al pendiente de mí y por su bendición que siempre me acompaña.

A mi tío José Miguel Chávez Resendiz, por haber sido mi cómplice para poder cumplir esta meta, por mostrarme lo importante que es la autoaceptación, por sus consejos, escucharme en mis momentos de debilidad y por motivarme a seguir adelante siempre.

A los adultos mayores con enfermedades neurodegenerativas y sus familiares que luchan por mantener vivos los recuerdos a través del amor y fraternidad.

A los que van tras sus sueños, sin olvidar quienes son, de donde vienen y hacia dónde van, para aquellos que están destinados siempre a trascender.



## Tabla de Contenido

Contenido	Página
Capítulo I	
Introducción	1
Marco Teórico	4
Estudios Relacionados	13
Definición de Términos	23
Objetivo General	25
Objetivos Específicos	25
Capítulo II	
Metodología	26
Diseño del Estudio	26
Población, Muestreo y Muestra	26
Criterios de Inclusión	27
Criterios de Exclusión	27
Criterios de Eliminación	27
Mediciones e Instrumentos	27
Procedimiento para la Selección de Participantes y Recolección de la Información	36
Medidas para Prevenir Eventos Adversos	38
Descripción del Tratamiento para el Grupo Entrenamiento Físico con Música	40
Descripción del Tratamiento para el Grupo Musicoterapia	41
Facilitadores	44
Fidelidad de las Intervenciones	44
Consideraciones Éticas	44
Consideraciones de Bioseguridad	46

## Tabla de Contenido

Contenido	Página
Análisis de Datos	47
Capítulo III	
Resultados	49
Características de los Participantes	49
Pruebas de Normalidad	53
Diferencias Entre el Pretest y Postest por Grupo	58
Factibilidad	63
Aceptabilidad	69
Capítulo IV	
Discusión	73
Conclusiones	80
Limitaciones	81
Recomendaciones	82
Referencias	83
Apéndices	
A. Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA)	105
B. Imágenes Ampliadas Subescala Visuoespacial/Ejecutiva (MoCA)	106
C. Imágenes Ampliadas Subescala de Identificación (MoCA)	107
D. Escala de Actividades Instrumentales de la Vida Diaria	109
E. Cuestionario de Actividad Física para Adultos Mayores	110
F. Cuestionario de Disposición para la Actividad Física	113
G. Cédula de Datos Personales	114
H. Cuestionario de Preferencias Musicales	116
I. Prueba de Retención de Dígitos ©	118
J. Textos I y Textos II ©	119

## **Tabla de Contenido**

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
K. Procedimientos Técnicos para Evaluar Funciones Cognitivas	120
L. Batería de Evaluación del Lóbulo Frontal (FAB)	127
M. Cuestionario para Depresión del Encuesta Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México	129
N. Procedimiento Técnico para Evaluar la Marcha	130
O. Formatos para el Registro de Variables Fisiológicas	132
P. Procedimientos Técnicos para Variables Fisiológicas	133
Q. Formatos para Evaluar Fidelidad de la Intervención	143
R. Formato para la Aceptabilidad de las Características de la Intervención	146
S. Formato para el Registro de Factibilidad	147
T. Consentimiento Informado Grupo Entrenamiento Físico con Música	151
U. Consentimiento Informado Grupo Música y Movimiento	154
V. Formato para la Monitorización de Signos	157
W. Procedimiento Técnico para Evaluar el Esfuerzo Percibido	158
X. Procedimiento Técnico para la Valoración de la Glucosa Capilar	160

## Lista de tablas

Tabla	Página
1. Parámetros de la marcha	24
2. Grupos y tiempos de medición	26
3. Criterios para evaluar la factibilidad	35
4. Distribución del tiempo y bpm en las etapas del entrenamiento	40
5. Actividades del grupo música y movimiento	42
6. Tamaño de efecto	48
7. Características sociodemográficas y antecedentes de salud por grupo y del total de la muestra	49
8. Géneros musicales preferidos por los participantes del total de la muestra	51
9. Artistas/grupos musicales preferidos por los participantes del total de la muestra	52
10. Prueba de normalidad para edad, años de escolaridad y variables pretest de cada grupo	54
11. Prueba $t$ de Student para equivalencias de edad y variables pretest entre grupos	55
12. Prueba $U$ de Mann Whitney para equivalencias de años de escolaridad y variables pretest entre grupos	56
13. Prueba de normalidad de variables posttest de cada grupo	56
14. Prueba $t$ de Student pareada y tamaño de efecto para el grupo entrenamiento físico con música	59
15. Prueba de los Rangos con signo de Wilcoxon y tamaño de efecto para el grupo entrenamiento físico con música	60
16. Prueba $t$ de Student pareada y tamaño de efecto para el grupo música y movimiento	61

## Lista de tablas

Tabla	Página
17. Prueba de los Rangos con signo de Wilcoxon y tamaño de efecto para el grupo música y movimiento	63

## **Lista de figuras**

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Teoría del andamiaje en el envejecimiento cognitivo	5
2. Teoría de música, humor y movimiento para mejorar resultados de salud	7
3. Modelo lógico de las intervenciones	43
4. Flujo de los participantes del grupo entrenamiento físico con música	64
5. Flujo de los participantes del grupo música y movimiento	66

## RESUMEN

Claudia Jennifer Domínguez Chávez  
Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Enfermería

Fecha de graduación: Julio, 2019

Título del estudio: Entrenamiento físico y musicoterapia: estimulación para el estado cognitivo y marcha en adultos mayores

Número de Páginas: 161

Candidato para Obtener el Grado de  
Doctor en Ciencias de Enfermería

LGAC: Cuidado en Salud en riesgo de desarrollar estados crónicos y en grupo vulnerables

**Propósito y Método de Estudio:** El propósito fue explorar los efectos preliminares sobre el estado cognitivo global y parámetros de la marcha, así como la factibilidad y aceptabilidad de dos intervenciones una de entrenamiento físico con música y otra de musicoterapia en adultos mayores que asistían a una Casa Club ubicada en el municipio de Monterrey. Además, se plantearon objetivos específicos para analizar las diferencias entre los dos tiempos de valoración de cada grupo en las siguientes variables:

1) atención, memoria (inmediata y diferida), función ejecutiva; 2) síntomas de depresión; 3) presión arterial, fuerza muscular de extremidades inferiores y superiores, flexibilidad superior e inferior del cuerpo. El diseño del estudio fue pre-postest con dos grupos de intervención: 1) grupo entrenamiento físico con música; y 2) grupo música y movimiento. La muestra fue calculada considerando un nivel de significancia de .05, poder de .85, tamaño de efecto mediano para una prueba bilateral de comparación de muestras relacionadas. La muestra total fue de 29 participantes distribuidos en el grupo entrenamiento físico con música ( $n = 13$ ) y en el grupo música y movimiento ( $n = 16$ ). Cada grupo recibió tres sesiones semanales con duración de 1 hora por 12 semanas. Las intervenciones fueron diseñadas por profesionales de enfermería y música. Las mediciones e instrumentos aplicados fueron: a) Evaluación Cognitiva de Montreal; b) prueba de Retención de Dígitos; c) prueba de Textos I y II; d) Batería de Evaluación del Lóbulo Frontal; e) Cuestionario para Depresión del Estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento; f) dispositivo GAITRite®; g) baumanómetro y estetoscopio y las pruebas Arm Curl, 30-Second Chair, Stand, Back Scratch y Chair Sit and Reach. Los datos sobre la factibilidad y aceptabilidad fueron registrados en formatos elaborados exprofeso. Los datos fueron analizados con estadística descriptiva, medidas de tendencia central y dispersión, prueba  $t$  pareada y prueba de los Rangos con Signos de Wilcoxon.

**Contribución y Conclusiones:** El grupo entrenamiento físico con música mostró incrementos significativos al finalizar la intervención en memoria inmediata ( $t_{(12)} = -2.79, p < .01, TE = -.77$ ), función ejecutiva ( $t_{(12)} = -2.09, p < .05, TE = -.58$ ), cadencia ( $t_{(12)} = -4.00, p < .01, TE = -1.11$ ), fuerza muscular de extremidades inferiores ( $t_{(12)} = -3.43, p < .01, TE = -.95$ ), fuerza muscular del brazo derecho

( $t_{(12)} = -5.52, p < .001, TE = -1.53$ ) e izquierdo ( $t_{(12)} = -2.38, p = .03, TE = -.66$ ) y presión arterial diastólica ( $z = -2.22, p = .02$ ). Los síntomas de depresión ( $z = -2.37, p < .01, TE = -.46$ ), disminuyeron. La flexibilidad inferior del lado izquierdo ( $z = -2.69, p = .02, TE = -.52$ ) mejoró al finalizar la intervención; además el tiempo de balanceo en la pierna izquierda ( $t_{(12)} = 2.35, p = .03, TE = .65$ ), fue menor al concluir la intervención. Mientras el grupo música y movimiento aumentó significativamente el estado cognitivo global ( $z = -3.23, p < .001, TE = -.57$ ), atención ( $z = -2.70, p < .01, TE = -.48$ ), función ejecutiva ( $z = -3.13, p < .01, TE = -.55$ ), memoria inmediata ( $t_{(15)} = -5.52, p < .001, TE = -1.38$ ) y diferida ( $t_{(15)} = -4.15, p < .001, TE = -1.03$ ), longitud de zancada derecha ( $t_{(15)} = -3.09, p < .001, TE = -.77$ ) e izquierda ( $t_{(15)} = -2.79, p < .01, TE = -.69$ ) y velocidad de la marcha ( $z = -2.30, p = .02, TE = -.41$ ). Los síntomas de depresión ( $z = -2.67, p < .01, TE = -.47$ ) disminuyeron al finalizar la intervención. La flexibilidad inferior del lado derecho mejoró ( $z = -2.03, p = .04, TE = -.36$ ). Además, la fuerza muscular del brazo izquierdo ( $t_{(15)} = 4.11, p < .001$ ) fue menor al finalizar la intervención. Los resultados de ambos grupos tienen significancia clínica ya que podrían favorecer a prevenir y retrasar la pérdida de funcionalidad cognitiva y motriz, y sus consecuencias como la fragilidad, caídas, fracturas y hospitalización. Fue factible entregar ambas intervenciones en la Casa Club. No obstante, fue necesario hacer cambios en la metodología planeada. Ambas intervenciones fueron aceptadas por los participantes. Investigaciones futuras deben considerar un mayor tamaño de muestra, además de aleatorizar a los participantes y realizar valoraciones de seguimiento a los 6 y 12 meses.

FIRMA DEL DIRECTOR DE TESIS \_\_\_\_\_



## **Capítulo I**

### **Introducción**

En la actualidad el proceso de envejecimiento de la población es más rápido en comparación con el pasado. Consecuentemente, los sistemas de salud deben estar preparados para atender las necesidades de los adultos mayores (Organización Mundial de la Salud, [OMS] 2018). El declive de la capacidad cognitiva y motriz son cambios generados por el envejecimiento y están relacionados con estados de dependencia (Cohen, Verghese, & Zwieling, 2016; Killane et al., 2014; Petersen et al., 2014). Por tanto, la identificación de estados prodrómicos y atención oportuna puede contribuir a reducir los costos sanitarios que surgen ante la afectación de la salud mental y física de este grupo etario (OMS, 2012).

El deterioro cognitivo leve es una etapa prodrómica, representa el punto intermedio entre la disminución de la capacidad cognitiva considerada normal para la edad, y la manifestación temprana de un estado demencial (Petersen et al., 2014). En México el deterioro cognitivo leve es poco estudiado y su prevalencia se ha reportado entre 6.4% y 7.3% (Aguilar-Navarro et al., 2017a; Gutiérrez et al., 2012; Juárez-Cedillo et al., 2012).

Los adultos mayores con deterioro cognitivo leve representan una población de riesgo, ya que la evidencia reporta que su tasa de conversión anual a demencia tipo Alzheimer osciló entre 10.2% y 33.6% en adultos mayores de Canadá, Estados Unidos, Italia y Francia (Ward, Tardiff, Dye, & Arrighi, 2013). El deterioro cognitivo leve está relacionado con una marcha lenta (Cohen et al, 2016; Verghese et al., 2008). La presencia de ambas condiciones se denomina síndrome de riesgo cognitivo motor y está asociado con el riesgo de demencia, caídas, hospitalización y dependencia (Doi et al., 2015a; Doi et al., 2015b; Doi et al., 2018; Verghese, Wang, Lipton, & Holtzer, 2012).

El cuidado a la salud de la población de adultos mayores con deterioro cognitivo

leve abre la oportunidad al profesional de enfermería para desarrollar intervenciones innovadoras, con sustento teórico, que busquen promover, el envejecimiento saludable en este grupo poblacional. Las intervenciones profesionales de enfermería en adultos mayores con deterioro cognitivo leve tienen la finalidad de prolongar su independencia, conservar la calidad de vida, prevenir la sobrecarga del cuidador, disminuir el riesgo de institucionalización del paciente y la consecuente reducción de los costos en el sector de salud (Secretaria de Salud, 2012).

Un enfoque novedoso de cuidado a la salud de las personas de la tercera edad lo constituyen las intervenciones no farmacológicas. Éstas manejan actividades como el entrenamiento físico y pueden incluir terapias complementarias como la musicoterapia.

Van Abbema et al. (2015) sugieren integrar un componente rítmico durante el entrenamiento físico; esta alternativa es prometedora, ya que escuchar música mientras se realizan movimientos corporales activa funciones cognitivas importantes para la marcha, también implica el procesamiento de información propioceptiva y vestibular. Además, la música con diferentes ritmos tiene un efecto ergogénico al combinarse con el entrenamiento físico; ayuda a motivar a los participantes, incrementa el rendimiento y disminuye las sensaciones no placenteras, la percepción de fatiga y discomfort (Bigliassi, Estansislau, Carneiro, Días, & Altimari, 2013; Karageorghis et al., 2011;2018).

Estudios previos de entrenamiento físico con música muestran resultados positivos en el estado cognitivo y velocidad de la marcha de adultos mayores sin deterioro cognitivo leve (Byun & Kang, 2016; Hamburg & Clair, 2003). No obstante, no fueron identificadas intervenciones de entrenamiento físico que incorporen el componente de la música para generar efectos en variables cognitivas y parámetros de la marcha en adultos mayores con deterioro cognitivo leve.

Por su parte la musicoterapia es una terapia no invasiva y placentera, es considerada una terapia mente – cuerpo, que puede generar efectos sobre las dimensiones cognitivas, fisiológicas, psicológicas y emocionales (Chang et al., 2015;

Chlan & Heiderscheit, 2014; Murrock & Higgins, 2009; Särkämö, Tervaniemi, & Huotilainen, 2013; Xu et al., 2017). Las investigaciones de musicoterapia también han reportado efectos positivos en la función cognitiva y velocidad de la marcha en adultos mayores sanos y con demencia (Cheung, Lai, Wong, & Leung, 2018; Ferguson-Stegall, Vang, Wolfe, & Thomsen, 2017; Gómez G.M. & Gómez, G.J., 2015).

En suma, las escasas investigaciones de entrenamiento físico con música y musicoterapia han mostrado efectos favorables en la función cognitiva y velocidad de la marcha de adultos mayores sanos o con demencia. Sin embargo, existe un vacío respecto a los efectos en el estado cognitivo global y otros parámetros de la marcha como la longitud de paso, longitud de zancada, cadencia y tiempo de balanceo, del entrenamiento físico con música y la musicoterapia en adultos mayores con deterioro cognitivo leve; en quienes estas intervenciones podrían contribuir a prevenir y retrasar estados incapacitantes como la demencia. Además, poco es conocido sobre los efectos de estas intervenciones en variables que son relevantes para la marcha como la fuerza muscular, flexibilidad y funciones cognitivas como la atención, memoria y función ejecutiva.

Por tanto, es relevante construir y probar intervenciones que integren el entrenamiento físico con música y la musicoterapia con movimientos para identificar sus efectos sobre el estado cognitivo global y parámetros de la marcha de adultos mayores con deterioro cognitivo leve. Para guiar la investigación se empleó la teoría del andamiaje en el envejecimiento cognitivo (Park & Reuter-Lorenz, 2009) y la teoría música, humor y movimiento para mejorar resultados de salud (Murrock & Higgins, 2009). Estas teorías explican cómo la adquisición de nuevos aprendizajes y el ejercicio pueden contribuir a mejorar la capacidad cognitiva y cómo la música puede generar respuestas psicológicas y fisiológicas que contribuyen a la mejora de los estados de salud, respectivamente.

Los estudios piloto permiten evaluar y ajustar los procedimientos y métodos de recolección de datos e intervención antes de realizar un estudio de mayor escala

(LaGasse, 2013). Estos, dan la oportunidad de identificar si las intervenciones y los protocolos son factibles (LaGasse, 2013). También permiten generar información sobre el proceso de muestreo (proporción de sujetos potenciales elegibles, proporción de sujetos con criterios de inclusión, número de sujetos que se niegan a participar, número de sujetos reclutados, causas y tasa de atrición), aceptabilidad y efectos preliminares de las intervenciones (Abbott, 2014; Conn, Algase, Rawl, Zerwic, & Wyman, 2010; LaGasse, 2013; Thabane et al., 2010).

El entrenamiento físico con música y la musicoterapia son intervenciones novedosas en la atención del adulto mayor en México, por lo que son necesarios estudios piloto para favorecer su implementación como estrategia de cuidado de los adultos mayores en contextos comunitarios. Por las razones expuestas, esta investigación tuvo como propósito explorar los efectos preliminares sobre el estado cognitivo global y parámetros de la marcha, así como la factibilidad y aceptabilidad de dos intervenciones una de entrenamiento físico con música y otra de musicoterapia en adultos mayores que asistían a una Casa Club ubicada en el municipio de Monterrey.

### **Marco Teórico**

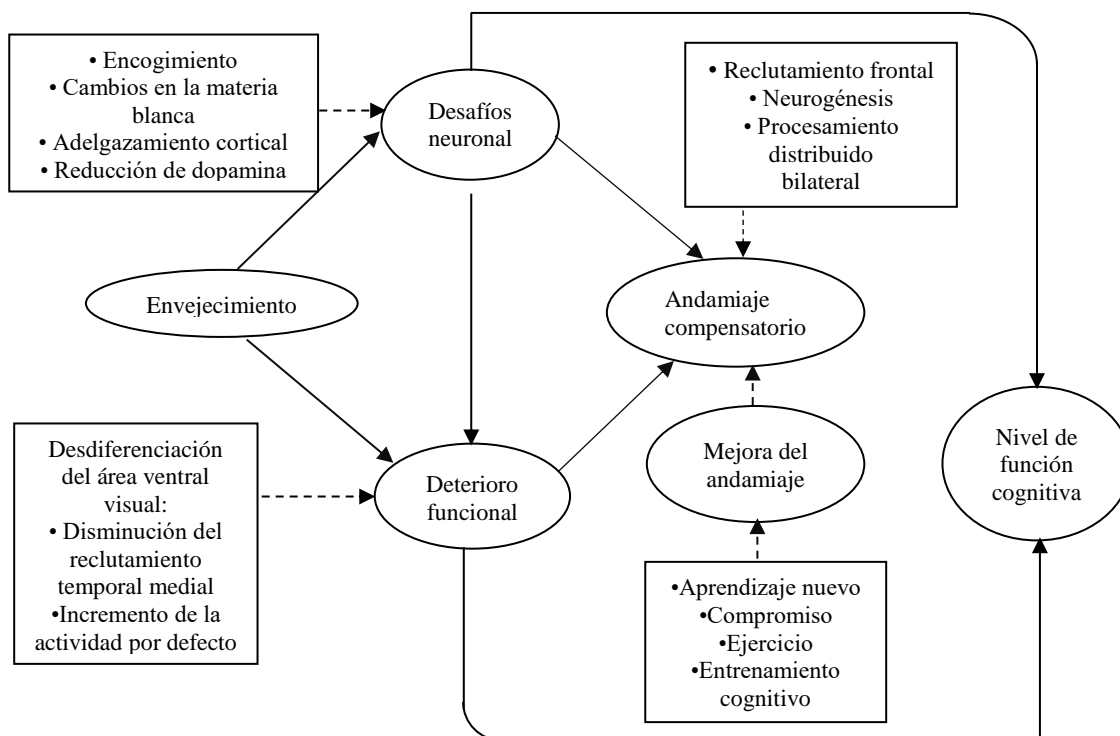
Este apartado presenta una breve descripción de las teorías que sustentaron la investigación. Primero se describe la Teoría del andamiaje en el envejecimiento cognitivo (Park & Reuter-Lorenz, 2009) y enseguida la Teoría música, humor y movimiento para mejorar resultados de salud (Murrock & Higgins, 2009).

#### **Teoría del andamiaje en el envejecimiento cognitivo.**

Park y Reuter-Lorenz (2009) explican el envejecimiento cognitivo a través de esta teoría, la cual construyeron a partir de datos conductuales e imágenes cerebrales. El fundamento de la teoría es el concepto de reserva cognitiva acuñado por Stern (2002, 2009) quien propone la existencia de factores premórbidos que contribuyen a la activación de redes neuronales alternas, para compensar el declive cognitivo y mantener la función cognitiva a pesar del daño. Park y Reuter-Lorenz (2009) postulan la

construcción de andamios compensatorios (activación de redes neuronales adicionales) que trabajan para mantener la función cognitiva en el envejecimiento (figura 1).

**Figura 1.** Teoría del andamiaje en el envejecimiento cognitivo



*Figura 1.* Park y Reuter-Lorenz (2009) proponen esta teoría para explicar el envejecimiento cognitivo y cómo es posible mejorar la función cognitiva a través de la activación de redes neuronales alternas a las que denominan andamiajes compensatorios

Los autores presentan seis hipótesis, una de ellas considerada en esta investigación: los andamios compensatorios pueden ser creados y disipados por el entrenamiento (Park & Reuter-Lorenz, 2009). Un andamiaje puede crearse con nuevos aprendizajes, el ejercicio y el entrenamiento cognitivo; paradójicamente es posible que se dejen de formar andamiajes cuando las actividades dejan de ser un reto para las personas.

El entrenamiento físico favorece la neuroplasticidad del cerebelo e hipocampo, incrementa el flujo sanguíneo y el volumen de la sustancia gris en la corteza prefrontal

(Shimizu, Umemura, Matsunaga, & Hirai, 2017; Erickson et al., 2010; Erickson et al. 2011; Wood, Nikolov, & Shoemaker, 2016); consecuentemente es una estrategia útil para prevenir y retrasar el declive cognitivo. La práctica rutinaria de una actividad física ayuda a mantener la fisiología neuromuscular, fomenta la reparación de lesiones nerviosas, incrementa la resistencia muscular y disminuye los síntomas de depresión, ansiedad y estrés (Marks & Landaira, 2015). Por tanto, es una estrategia que también contribuye a mantener la capacidad motriz y mejorar el estado de ánimo.

Halloway, Wilbur, Schoeny y Barnes (2017) identificaron en su estudio que la práctica de una actividad física durante el envejecimiento puede prevenir y retrasar el deterioro cognitivo. Así mismo, otros autores identificaron que el entrenamiento físico mejora la movilidad, velocidad de marcha, estado cognitivo, memoria inmediata y diferida (Brach et al., 2017; Cammisuli, Innocenti, Franzoni, & Pruneti, 2017; Hortobágyi et al., 2015; Hu et al., 2014).

### **Teoría música, humor y movimiento para mejorar resultados de salud.**

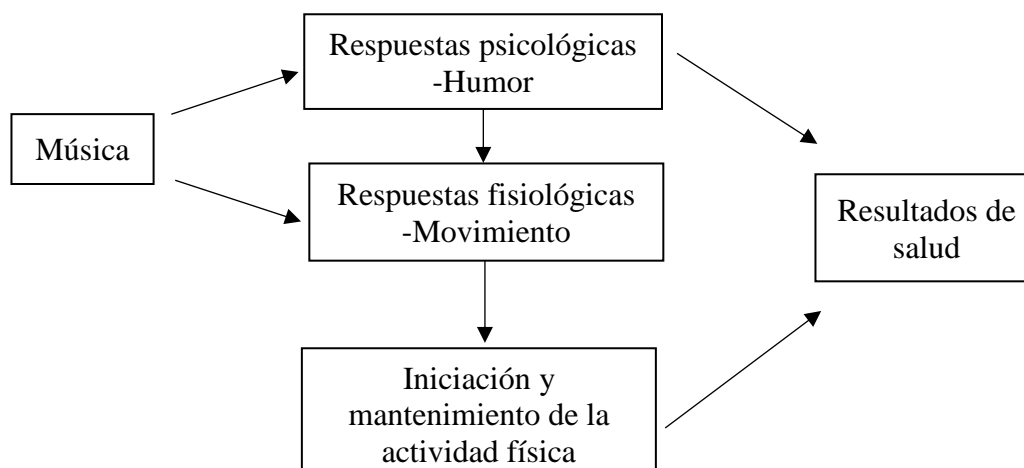
Murrock y Higgins (2009) crearon esta teoría de rango medio, la cual sostiene que el empleo de la música genera respuestas psicológicas y fisiológicas y estas conducen a mejorar resultados de salud en diferentes contextos y poblaciones de adultos. Las autoras desarrollaron la teoría a partir de la síntesis de guías de práctica de actividad física y literatura acerca del uso de la música como terapia para generar diferentes resultados en la salud.

Diversos autores han reportado el uso de la teoría para guiar investigaciones centradas en reducir los síntomas de depresión, nivel de ansiedad o mejorar la función física de los participantes (Chan, Wong, Onishi, & Thayala, 2012; Murrock, Graor, & Sues-Mitzel, 2014; Murrock & Graor, 2014). Sin embargo, no hay reportes de su empleo para estudiar los efectos de la música sobre el estado cognitivo y parámetros de la marcha en poblaciones de adultos mayores.

Los conceptos de la teoría se describen a continuación en el siguiente orden:

música, respuestas psicológicas, respuestas fisiológicas, iniciación y mantenimiento de la actividad física y resultados de salud (figura 2).

**Figura 2.** Teoría música, humor y movimiento para mejorar resultados de salud



*Figura 2.* Murrock y Higgins (2009) indican que la música actúa como estímulo para generar respuestas psicológicas y fisiológicas que pueden contribuir a la generación de resultados favorables para la salud

### ***Música.***

Murrock y Higgins (2009) definen música como la ciencia y arte de ordenar y combinar tonos o sonidos en sucesión, y en relación temporal para producir una composición con unidad y continuidad. La música es un componente esencial de la cultura y tiene un rol importante en la vida diaria de las personas (Jäncke, 2008; Lin et al., 2011). La música como terapia es un proceso interpersonal guiado por la empatía, individualidad y comunicación (Ordoño, Fernández, B., & Fernández, R., 2016).

Existen registros de su uso en el área de la salud desde la antigüedad (Chlan & Heiderscheit, 2014). Documentos ancestrales como el papiro médico Kahun, reseñan el uso de la música para mejorar la salud (Tang & Vezeau, 2010). En la época medieval su implementación buscaba el restablecimiento del estado de armonía; hacia el siglo XVIII comenzó a explorarse su efecto en la presión arterial, frecuencia cardíaca y respiratoria;

y en el siglo XX comenzó a emplearse en los contextos de cuidado (Tang & Vezeau). Desde entonces las investigaciones buscan identificar las respuestas físicas y psicológicas generadas por la música.

La musicoterapia es el uso de la música o sus elementos (ritmo, melodía, armonía) en contextos de salud (hospitales), educativos y entornos cotidianos, para optimizar la calidad de vida y mejorar el bienestar físico, social, emocional y salud de las personas, grupos o comunidades (World Federation of Music Therapy, 2011). Puede emplearse con dos enfoques: 1) musicoterapia activa, implica la interacción de los participantes al improvisar, seguir esquemas rítmicos por percusión del cuerpo, imitar sonidos, tocar algún instrumento, moverse o cantar; 2) musicoterapia pasiva, los participantes toman un rol receptivo al escuchar música (Blackburn & Bradshaw, 2014).

La música tiene bases sólidas en la neurociencia y psicología que reconocen su capacidad para generar un efecto mente-cuerpo, con resultados que contribuyen a mejorar la calidad de vida (Chlan & Heiderscheit, 2014; Fukui & Toyoshima, 2008; Lin et al., 2011; Raglio, Filippi, Bellandi, & Stramda-Badiale, 2014). El soporte empírico indica que la música actúa como un estímulo complejo; favorece la activación de múltiples regiones corticales y subcorticales del cerebro asociadas con las emociones, procesos cognitivos y motrices (Fukui & Toyoshima, 2008; Lin et al., 2011; Mofredj, Alaya, Tassaioust, Bahloul, & Mrabet, 2016; Särkämö et al., 2014; Sequera-Martin, Miranda-Pereda, Massegú-Serra, Pablos-Hernández, & González-Ramírez, 2015).

Gerdner (1997; 2012) plantea que la integración de las preferencias musicales en las actividades diarias de la persona permite evocar experiencias positivas; por tanto, es un estímulo para mejorar la memoria. Además, la música puede actuar como un estímulo distractor e induce a estados de relajación, reduce niveles de estrés, ansiedad, agitación, dolor y presión arterial (Fukui & Toyoshima, 2008; Lin et al., 2011).

El ritmo y la melodía de una pieza musical generan diferentes respuestas motoras y emocionales. Consecuentemente, la música puede emplearse para incrementar el



rendimiento físico, sostener la motivación, disminuir la fatiga mental y emocional; también es un distractor de la incomodidad que puede presentarse al realizar ejercicio (Mohammadzedh, Tartibiyan, & Ahmadi, 2008; Pacchetti et al., 2000).

La conexión entre la música y las respuestas motoras puede explicarse a través de la estimulación rítmica auditiva; es decir, la música es una señal para inducir el movimiento al generar un efecto profundo sobre el sistema motor (Thaut & Abiru, 2010; Thaut, 2005). Por tanto, la música puede emplearse en pacientes con problemas de la marcha para rehabilitar la función motora (McIntosh, Brown, Rice, & Thaut, 1997; Thaut, Kenyon, Schauer, & McIntosh, 1999).

### ***Respuestas psicológicas.***

Murrock y Higgins (2009) plantean que la música genera respuestas que modifican el humor. Las respuestas psicológicas a la música ocurren en el sistema límbico, centro de las emociones, sensaciones y sentimientos (Murrock & Higgins, 2009). En Monterrey existe el antecedente del uso del método de enseñanza musical Dalcroze en adultos mayores para mejorar el estado de flujo, la salud psicológica, relaciones sociales y afectividad con resultados favorables (Treviño & Álvarez-Bermúdez, 2016, 2018a, 2018b).

Los adultos mayores con deterioro cognitivo leve pueden manifestar síntomas de depresión (Zahodne & Tremont, 2013). En adultos mayores con deterioro cognitivo leve de tipo amnésico, la depresión incrementa la incidencia de la demencia tipo Alzheimer, en comparación con adultos mayores sanos (Lu et al., 2009; Steffens, McQuoid, & Potter, 2014).

Los adultos mayores con depresión además de presentar afectación cognitiva también pueden tener alteraciones de la función motora debido al daño en circuitos neuronales que rigen la corteza prefrontal (Morimoto, Kanellopoulos, Manning, & Alexopoulos, 2015; Radovanovic, Jovicic, Maric, & Kostic, 2014). Investigaciones previas indican que la marcha lenta, está asociada con el empeoramiento de los síntomas

de depresión (Brandler, Wang, Oh – Park, Holtzer, & Verghese, 2012; Brown et al., 2016; Morimoto et al., 2015).

La música es capaz de estimular y activar estructuras cerebrales como el hipotálamo y el complejo amigdalóide (Fukui & Toshima, 2008; Lin et al., 2011). Por tanto, puede favorecer la regulación de la liberación del cortisol y estrógenos; ambos asociados con la manifestación de la depresión (Fukui & Toshima, 2008). La evidencia reporta que la musicoterapia es efectiva para reducir los síntomas de depresión en adultos mayores con diferentes estados neurológicos (Chan et al., 2012; Hsu & Lai, 2004; Raglio et al., 2014; Xu et al., 2017; Zhang et al., 2017). Para esta investigación la respuesta psicológica a la música fue la disminución de los síntomas de depresión.

### ***Respuestas fisiológicas.***

Murrock y Higgins (2009) proponen que la música es la señal que incita al movimiento; permite la iniciación y mantenimiento de la actividad física. La música puede expresarse a través del movimiento del cuerpo, gracias a la conectividad de las áreas auditivas y motrices del cerebro (Särkämö et al., 2013). Cuando la música pasa a través de la corteza auditiva, su ritmo estimula las zonas motrices del cerebro; después, el ritmo se convierte en una señal rítmica que es traducida en una respuesta motora (Thaut & Abiru, 2010).

La percepción del ritmo de la música genera el movimiento; al escuchar una canción el cuerpo responde con el baile, movimiento de las manos, pies o cabeza; el tempo (número de periodos musicales por minuto) ó beats por minuto/bpm (Moens et al., 2014) de una canción pueden estimular la actividad motora. Un rango entre los 110 a 120 bpm puede favorecer al movimiento, ya que es el rango similar al ritmo de la marcha natural (Burger, Thompson, Luck, Saarikallio, & Toiviainen, 2013; Moelants, 2002).

La música no sólo proporciona el estímulo para la actividad motora, también aumenta la motivación para realizar actividades físicas, actúa como un distractor de la

incomodidad, favorece el disfrute de la experiencia e incrementa la disposición y participación (Clark, Taylor, & Baker, 2012; Gfeller, 1988; Mohammadzedh, Tartian, & Ahmadi, 2008). Además, la música tiene un efecto calmante y analgésico (Garza-Villareal et al., 2015; Garza-Villareal, Pando, Vuust, & Parsons, 2017); éste puede asociarse a la liberación de endorfinas que actúan como opioide natural para aliviar el dolor, disminuir el estrés, regular el ritmo cardiaco, respiratorio y presión sanguínea (Nilson, 2008).

Kennedy-Armbruster y Yoke (2014) sugieren emplear diferentes rangos de bpm para mantener motivadas a las personas durante el entrenamiento físico: a) 120-136 bpm durante el calentamiento; b) 134-158 bpm en ejercicio de alto y bajo impacto; c) 118-128 bpm ejercicio simulando marcha; d)  $\leq 132$  bpm en entrenamiento muscular; e)  $\leq 100$  bpm trabajo de flexibilidad, yoga, pilates. Esta investigación consideró como respuestas fisiológicas, la mejora en las cifras de presión arterial, fuerza muscular de extremidades superiores e inferiores y flexibilidad de la parte superior e inferior del cuerpo.

### ***Iniciación y mantenimiento de la actividad física.***

Murrock y Higgins (2009) definen este concepto como el inicio y continuación del programa de actividad física en un periodo establecido. La práctica de actividad física regular contribuye al sostenimiento de un cuerpo sano y a mejorar la calidad de vida (Ahlskog, Geda, Graff-Radford, & Petersen, 2011; Marks & Landaira, 2015). La adherencia a una actividad física es importante para lograr un efecto favorable (Wardt et al., 2017).

### ***Resultados de salud.***

Para Murrock y Higgins (2009) este concepto representa las consecuencias del involucramiento en actividades físicas que reducen el riesgo para desarrollar enfermedades, o que ayudan al manejo de las condiciones de enfermedad. La práctica de ejercicio en conjunto con un componente rítmico podría generar efectos positivos sobre

las habilidades sociales, marcha, estado cognitivo global y funciones cognitivas superiores (atención, memoria, función ejecutiva) que son importantes para la marcha (Van Abbema, 2015; MacClean, Brown, Arlene, & Astell, 2013; Särkämö et al., 2013; Satoh et al., 2014; Tabei et al., 2017)

El efecto estimulante de la música permite el acceso a redes compensatorias de las estructuras cerebrales, para contribuir a la activación de nuevas vías que favorezcan la plasticidad cerebral (Thaut, 2005). El proceso de activación de las redes neuronales inicia cuando el estímulo musical ingresa al oído externo y medio. Después la percepción auditiva del estímulo ocurre en el lóbulo temporal que envía señales al tálamo, mesencéfalo, protuberancia, amígdala e hipotálamo y otras regiones cerebrales (giro de Heschl, lóbulo parietal, plano temporal, giro de la ínsula, corteza dorsolateral izquierda, corteza frontal inferior derecha, área motora suplementar, circuito límbico, cerebelo, ganglia basal y corteza premotora) (Särkämö et al., 2013; Thaut, 1990).

Considerar las preferencias musicales es un aspecto importante para el empleo de la música, ya que a través de su ritmo éstas pueden influenciar la marcha espontánea (Clark, Taylor, & Baker, 2012). Acorde a Thaut (2005) estudios neurofisiológicos demuestran que el sonido excita las neuronas motoras espinales mediadas por las conexiones auditivo-motoras ubicadas en el tronco cerebral y a nivel de la médula espinal. A través de este estímulo, el sistema motor entra en un estado de preparación que facilita la ejecución de movimientos.

Consecuentemente la música puede emplearse con propósitos terapéuticos, ya que actúa como un estímulo mediador entre la función del cerebro y los resultados buscados con el tratamiento/intervención (Thaut, 2005). El efecto terapéutico de la música sobre la marcha se explica por la estimulación rítmica auditiva; por tanto, se emplea para mejorar la marcha y problemas asociados a ella en adultos mayores con Parkinson (Ashoori, Eagleman, & Jankovic, 2015; Bella et al., 2017; Mainka, 2015; Thaut, McIntosh, & Hoemberg, 2015). Esta investigación consideró como respuestas de

salud a las intervenciones la mejora en el estado cognitivo global y parámetros de la marcha (longitud de paso, longitud de zancada derecha e izquierda, cadencia, tiempo de balanceo derecho e izquierdo y velocidad).

### ***Proposiciones de la teoría.***

Las proposiciones fueron empleadas como guía para elaborar la intervención del grupo música y movimiento. En las proposiciones, los conceptos están presentados de manera relacional y secuencial: a) La música produce respuestas psicológicas que modifican el humor, por tanto, permite la mejora de las respuestas de salud; b) La respuesta fisiológica a la música es una señal para la iniciar el movimiento, consecuentemente permite la iniciación y mantenimiento de la actividad física; c) Las respuestas psicológicas y fisiológicas promueven la iniciación y mantenimiento de la actividad física, para mejorar los resultados de salud.

### **Estudios Relacionados**

Este apartado presenta los resultados de investigaciones que emplearon el entrenamiento físico con música y musicoterapia en adultos mayores sanos, con demencia tipo Alzheimer y Parkinson. Byun y Kang (2016), realizaron en Corea un estudio en 24 mujeres sedentarias, para evaluar el efecto en la función cognitiva y física del “Programa de ejercicio para la salud cerebral del adulto mayor”; integrado por patrones de movimiento repetitivos al ritmo de la música. Las preferencias musicales no fueron consideradas. El grupo experimental ( $n = 13$ ,  $\bar{X} = 70.45$  años,  $DE = 4.18$ ) recibió 50 minutos de entrenamiento físico con música, cuatro veces a la semana por 12 semanas. El grupo control ( $n = 11$ ,  $\bar{X} = 70.46$  años,  $DE = 2.85$ ) recibió la misma dosis de entrenamiento, sin música.

Los autores valoraron al inicio y al final de la intervención las siguientes variables: a) fuerza muscular de las extremidades inferiores y superiores; b) flexibilidad de la parte superior e inferior del cuerpo; c) capacidad de resistencia aeróbica; y d) equilibrio dinámico y agilidad. Además, emplearon la versión coreana del Mini Mental

State Examination (MMSE), para evaluar el estado cognitivo.

La fuerza muscular de extremidades inferiores ( $t_{(12)} = -2.80, p < .01$ ) y superiores ( $t_{(12)} = -5.02, p < .001$ ) y el estado cognitivo ( $t_{(12)} = 2.856, p < .01$ ) aumentaron en el grupo experimental. El grupo control no presentó cambios significativos. Estos resultados indican que el programa de intervención de 12 semanas favoreció al incremento de la fuerza muscular de extremidades superiores e inferiores y función cognitiva en el grupo intervención.

Cheung et al., (2018), aplicaron el protocolo “Música con movimiento”, en 165 adultos mayores con demencia moderada que habitaban en casas de cuidados de Hong Kong. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a uno de tres grupos: música-movimiento ( $n = 58, \bar{X} = 85.71$  años,  $DE = 6.68$ ); escucha de música ( $n = 54, \bar{X} = 84.50$  años,  $DE = 6.82$ ); y actividad social ( $n = 53, \bar{X} = 85.58$  años,  $DE = 7.46$ ).

El grupo música-movimiento realizó varias actividades: a) movimientos con canciones de la juventud y música religiosa preferida por los participantes; b) movimientos con extremidades y tronco (golpear globos, agitar listones, movimiento con los pies, tocar instrumentos como campanas de mano, tambores, triángulos, e imitación de movimientos realizados por el intervencionista). El grupo escucha de música tuvo sesiones para escuchar su música preferida. El grupo actividad social realizó conversaciones entre sus miembros. Las sesiones de los tres grupos fueron de 20 minutos, dos veces a la semana por 6 semanas.

Los autores evaluaron las siguientes variables: a) función cognitiva global (MMSE); b) memoria (Fuld Object Memory Evaluation); c) atención y memoria inmediata (Digit Span Test); d) fluidez verbal (Verbal Fluency Test); f) depresión (Escala de depresión geriátrica de Yesavage). Las valoraciones fueron pre-postest y seguimiento 6 semanas después. Los autores encontraron efecto intragrupo (Pillai multivariado  $F_{(16,147)} = 7.61, p < .001, \eta p^2 = .45$ ) a favor del grupo música-movimiento.

En el grupo música-movimiento, el ANOVA de mediciones repetidas mostró

efecto de interacción significativa grupo x tiempo, en la memoria diferida ( $F_{(4,324)} = 3.22, p < .01, \eta p^2 = .04$ ) y en los síntomas de depresión ( $F_{(4,324)} = 2.51, p = .04, \eta p^2 = .03$ ). Los autores encontraron mayor efecto en la memoria diferida ( $\eta p^2 = .19$ ) en este grupo en comparación con el grupo que sólo escuchó música. Los resultados indican que los participantes que escucharon música y realizaron movimientos a la par, mejoraron los puntajes de memoria y síntomas de depresión en comparación con los adultos mayores que sólo escucharon música.

G.M. Gómez y G. J. Gómez (2015), realizaron una intervención de musicoterapia en dos asilos de Murcia, España, para probar si la aplicación de un programa de musicoterapia mejoraría la función cognitiva, síntomas neuropsiquiátricos y capacidad funcional. Los participantes fueron pacientes con demencia tipo Alzheimer leve ( $n = 25, \bar{X} = 84$  años,  $DE = 8.30$ ) y moderado ( $n = 17, \bar{X} = 83.87$  años,  $DE = 7.75$ ). Las sesiones de la intervención duraron 45 minutos, dos veces a la semana, durante 6 semanas. Las actividades incluyeron: a) canción de bienvenida; b) acompañamiento rítmico con palmadas e instrumentos (maracas triángulos y panderetas); c) movimientos con música de fondo; d) juegos de reconocimiento de canciones e intérpretes; f) juegos de reconocimiento de canciones por dibujos y canción de despedida.

Los autores evaluaron al inicio, a la tercera semana y al final de la intervención, el estado cognitivo global y las funciones cognitivas de orientación, lenguaje, memoria y atención (subescalas del MMSE). También valoraron la ansiedad y depresión (Escala Hospitalaria de ansiedad y depresión), la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria (Índice de Barthel) y las preferencias musicales. Encontraron efecto intrasujetos entre la sexta y doceava semana en la función cognitiva global ( $F = 34.65, p < .001, \eta^2 = .72$ ), orientación ( $F = 40.42, p < .001, \eta^2 = .76$ ), lenguaje ( $F = 4.79, p < .05, \eta^2 = .27$ ), memoria ( $F = 29.89, p < .001, \eta^2 = .69$ ).

En el grupo demencia tipo Alzheimer leve, se encontraron diferencias significativas entre el pretest y postest en la función cognitiva global

( $t = -6.83, p < .001$ ), orientación ( $t = -3.84, p < .01$ ), memoria ( $t = -3.87, p < .05$ ) y depresión ( $t = 3.87, p < .01$ ). Mientras en el grupo demencia tipo Alzheimer moderada, encontraron diferencias significativas en la función cognitiva global ( $t = -8.48, p < .001$ ), orientación ( $t = -4.78, p < .01$ ), lenguaje ( $t = -3.42, p < .01$ ), memoria ( $t = -4.33, p < .01$ ) y depresión ( $t = 3.78, p < .01$ ).

Estos resultados advierten que el uso de la musicoterapia favorece a la mejora de la función cognitiva global y funciones cognitivas superiores (orientación, memoria y lenguaje) en pacientes con demencia tipo Alzheimer leve y moderada. Los síntomas de depresión también mejoraron. Los hallazgos sugieren que la musicoterapia actúa como estímulo cognitivo que podría contribuir a retrasar el declive cognitivo y la afectación del estado emocional de los adultos mayores.

Satoh et al. (2014) emplearon el entrenamiento físico con y sin música, con el objetivo de identificar el efecto en la función cognitiva de adultos mayores sanos. Los participantes fueron asignados a uno de tres grupos: a) grupo entrenamiento físico con música ( $n = 26, \bar{X} = 73.1$  años,  $DE = 4.6$ ); b) grupo entrenamiento físico ( $n = 28, \bar{X} = 73.3$  años,  $DE = 4.8$ ); grupo control ( $n = 35, \bar{X} = 73.5$  años,  $DE = 5.5$ ). El estado cognitivo (MMSE) fue valorado al inicio y al final de la intervención.

Las actividades fueron entregadas en una sesión semanal de 53 minutos, durante un año. El entrenamiento físico incluyó ocho fases: calentamiento (3 minutos), caminata rítmica (10 minutos), ejercicio rítmico (5 minutos), entrenamiento muscular (8 minutos), estiramiento (5 minutos), respiración y vocalización (10 minutos) pasos rítmicos/baile (10 minutos), enfriamiento (2 minutos).

La prueba de Kruskal-Wallis indicó diferencias significativas del pretest al posttest ( $p < .01$ ) en la subescala visoespacial (copia) del MMSE, a favor del grupo entrenamiento físico con música ( $\bar{X} = 1.7, DE = 1.8$ ), en comparación con el entrenamiento físico ( $\bar{X} = .57, DE = 1.5$ ) y el control ( $\bar{X} = .26, DE = 1.5$ ). El grupo de entrenamiento físico con música mejoró en las subescalas de inteligencia



(pre  $\bar{X} = 27.7$ ,  $DE = 2.3$  vs post  $\bar{X} = 28.7$ ,  $DE = 1.8$ ,  $p < .05$ ) y visuoespacial (copia) (pre  $\bar{X} = 12.6$ ,  $DE = 1.6$  vs post  $\bar{X} = 14.3$ ,  $DE = 1.3$ ,  $p < .001$ ). Los resultados exponen que el uso del entrenamiento físico en conjunto con la música puede favorecer a la mejora de las funciones cognitivas mencionadas.

MaClean, Brown y Astell (2013) emplearon en Reino Unido el entrenamiento de tarea simple y dual con música (no especifican el número de semanas, total de sesiones por semana, ni duración de cada sesión). El objetivo fue identificar su efecto sobre la marcha en 45 adultos mayores ( $\bar{X} = 71.7$  años. Los investigadores asignaron a los participantes uno de tres grupos: a) caminar al ritmo de la música ( $n = 15$ ); b) caminar con música de fondo ( $n = 15$ ); c) caminar sin música ( $n = 15$ ).

La marcha fue evaluada al inicio y fin de la intervención con el dispositivo “Bigfoot”. En el grupo caminar al ritmo de la música con tarea dual hubo cambios significativos en la velocidad de la marcha ( $\bar{X} = .96$ ,  $DE = .32$  vs  $\bar{X} = 1.07$ ,  $DE = 2.5$ ,  $p < .05$ ). El mismo grupo con tarea simple mostró cambios significativos en la variabilidad del tiempo de paso ( $\bar{X} = .18$ ,  $DE = .17$  vs  $\bar{X} = .11$ ,  $DE = .16$ ,  $p < .05$ ). Los resultados indican que caminar con música ante tarea simple y dual puede incrementar la velocidad de la marcha y reducir la variabilidad del tiempo de paso.

Pohl, Dizdar y Hallert (2013) evaluaron el efecto del método de música y ritmo de Ronnie Gardiner, sobre la movilidad y función cognitiva en adultos mayores suecos. La muestra estuvo integrada por 18 adultos mayores ( $\bar{X} = 68.2$  años,  $DE = 5.1$ ) con Parkinson. Los participantes fueron asignados al grupo intervención ( $n = 12$ ) o control ( $n = 6$ ). Las sesiones duraban 1 hora, 2 veces a la semana, por 6 semanas. Cada sesión estuvo integrada por tres fases: 1) relajación, atención y concentración, mediante movimientos suaves de estiramiento y respiración, acompañados de música clásica durante cinco minutos; 2) ejercicios rítmicos; 3) ejercicios con pies y palmas (pisar y aplaudir).

Las valoraciones fueron realizadas al inicio y al final de la intervención. Los

dominios cognitivos (aprendizaje y memoria episódica, velocidad y atención, funciones visuo-espacial, lenguaje y función ejecutiva), fueron evaluados con una Bateria de Evaluación Cognitiva: a) prueba del recuerdo de texto, nombrar 30 artículos; b) Stroop; c) prueba dígitos-símbolos; d) dibujar un reloj con sus manecillas e imitar el dibujo de un cubo; e) recordar y serie de operaciones mentales paralelas. Para evaluar la movilidad se emplearon las siguientes pruebas: a) prueba Time Up and Go; b) el método de movimiento Postura-Locomoción-Manual (PLM) que mide la postura, marcha y movimientos de brazos; c) subescala motriz de la Unified Parkinson Disease Rating Scale (UPDRS).

En la función cognitiva fueron reportados cambios significativos del pretest al posttest a favor del grupo intervención en la memoria verbal ( $Mdn = +3.5, p < .05$  vs grupo control  $Mdn = +2.3, p = .06$ ), lenguaje ( $Mdn = +.05, p < .05$  vs grupo control  $Mdn = +1.0, p = .15$ ) y función ejecutiva ( $Mdn = -.20, p < .05$  vs grupo control  $Mdn = -.5, p = .15$ ). Además, la movilidad tuvo cambios significativos en el método PLM a favor del grupo intervención ( $Mdn = -.20, p < .01$  vs grupo control  $Mdn = +.03, p = .71$ ) y en la escala UPDRS ( $Mdn = -4.5, p < .01$  vs grupo control  $Mdn = -8.5, p = .14$ ). Estos resultados exponen que el método de música y ritmo de Ronnie Gardiner contribuyó a mejorar los puntajes de la memoria verbal, lenguaje, función ejecutiva y la movilidad de los adultos mayores que lo practicaron.

Särkämö et al. (2014) emplearon su protocolo en Finlandia, en una muestra de 84 adultos mayores con demencia que acudían a casas club. El objetivo fue determinar la eficacia de una intervención de musicoterapia para el cuidado diario de adultos mayores con demencia. La muestra fue dividida en tres grupos: a) grupo cuidado usual ( $n = 23, \bar{X} = 78.4$  años); b) grupo de canto ( $n = 23, \bar{X} = 78.5$  años); c) grupo de escucha de música ( $n = 28, \bar{X} = 79.4$  años).

Los grupos de canto y escucha de música recibieron una sesión semanal de 1 hora y 30 minutos, durante 10 semanas. El grupo de canto tuvo sesiones de canto grupal

con acompañamiento de piano, guitarra, ejercicios vocales, movimientos rítmicos (aplaudir, tocar maracas). El grupo de escucha de música empleó pistas de canciones pregrabadas en CD y discutían sobre las emociones, pensamientos y recuerdos (lugares, personas, eventos) que la música evocaba. Las canciones fueron seleccionadas acorde a las preferencias musicales; la música del folclor tradicional y canciones populares de 1920 a 1960 fueron empleadas para evocar recuerdos de infancia y adolescencia.

Las valoraciones fueron realizadas antes de iniciar, al finalizar la intervención y 9 meses de después. Los autores el estado cognitivo global (Mini-Mental State Examination [MMSE]); además de las funciones cognitivas de orientación, memoria a corto plazo y de trabajo, habilidad visuoespacial, atención con las subescalas del MMSE); la memoria retardada fue evaluada con la subescala de memoria retardada del Wechsler Adult Intelligence Scale III [WAIS-III]; la función ejecutiva fue evaluada con la Batería de Evaluación del lóbulo frontal.

Los grupos de canto y escucha de música presentaron interacciones significativas tiempo x grupo en el estado cognitivo global ( $F_{(1,77)} = 4.3, p < .05$ ) y función ejecutiva ( $F_{(1,77)} = 4.4, p < .05$ ). El análisis adicional indicó efecto significativo tiempo x grupo en la memoria a corto plazo y memoria de trabajo ( $F_{(2,76)} = 5.4, p < .01$ ). El análisis del seguimiento mostró efectos significativos en la orientación, ello indicó un declive menor en los grupos de canto y escucha de música en comparación con el grupo control (ANOVA interacción tiempo x grupo,  $F_{(1,67)} = 8.5, p < .01$ ; ANCOVA efecto grupo  $F_{(1,66)} = 7.1, p < .01$ ).

Estos resultados indican que los participantes que escucharon música o cantaron mostraron mejorías en la cognición global, atención, memoria y función ejecutiva, en comparación con los adultos mayores que recibieron cuidado usual. Los resultados contribuyen a sustentar que la música puede favorecer al retraso de la afectación cognitiva.

Shimizu et al. (2013), realizaron un estudio para evaluar el efecto de la música y

el movimiento sobre variables físicas y fisiológicas. En el estudio participaron 124 mujeres adultas mayores clasificadas como jóvenes ( $\leq 74$  años) y envejecidas ( $\geq 75$  años). Las participantes fueron asignadas aleatoriamente al grupo experimental ( $n = 58$ ) o control ( $n = 33$ ). El grupo experimental estuvo integrado por 32 adultas mayores jóvenes y 26 envejecidas; el grupo control por 23 adultas mayores jóvenes y 10 adultas mayores envejecidas.

El protocolo consideró cinco fases: 1) bienvenida; 2) calentamiento; 3) ejercicio ligero; 4) ejercicio principal; 5) relajación. El grupo control realizó los mismos ejercicios que el experimental, sin música. Cada sesión semanal fue de 1 hora, durante 8 semanas. Las variables evaluadas fueron: presión arterial; flexibilidad; marcha (velocidad de la marcha máxima); resistencia muscular (prueba de soporte de la silla), fuerza muscular (fuerza de agarre con ambas manos) y movilidad funcional (prueba cronometrada Get Up & Go).

El grupo experimental mostró diferencias significativas entre el pretest y el posttest en las siguientes variables: presión arterial sistólica ( $\bar{X} = 134.86$ ,  $DE = 19.40$  vs  $\bar{X} = 126.38$ ,  $DE = 15.64$ ,  $p < .05$ ); fuerza muscular de extremidades inferiores ( $\bar{X} = 17.00$ ,  $DE = 4.52$  vs  $\bar{X} = 18.75$ ,  $DE = 4.35$ ,  $p < .001$ ). Los resultados indican que los participantes redujeron las cifras de presión arterial e incrementaron la fuerza muscular de extremidades inferiores. Estos datos apoyan la proposición de Murrock y Higgins (2009) en la que plantean que la música favorece al movimiento y puede contribuir a la generación de respuestas fisiológicas.

Ruokonen y Ruismäki (2011), realizaron en Finlandia una intervención en adultos mayores (rango de edad de 75 a 95 años) institucionalizados en casas de cuidado, hospitales y centros de cuidado diario. Emplearon el programa de música-actividad de Virkistyverso, con el objetivo de evaluar el efecto en memoria, habilidades de comunicación y humor. Los participantes fueron asignados aleatoriamente al grupo intervención ( $n=101$ ) o control ( $n=161$ ).

El Programa Virkistyverso, consideró una sesión semanal de 1 hora, durante 5 meses. Las actividades del programan incluyeron canto, contar historias, escuchar música, tocar instrumentos, movimientos musicales y observar arte. Los resultados indicaron diferencias en la memoria ( $t = 3.33, p < .001$ ) entre el grupo intervención ( $\bar{X} = .22; DE = .76$ ) y control ( $\bar{X} = .17; DE = .91$ ). Los resultados advierten que los participantes que recibieron la intervención de música y actividad mejoraron el puntaje de la memoria.

Trombetti et al. (2011) realizaron una investigación en 134 adultos mayores con riesgo de caída, con el objetivo de evaluar el efecto de ejercicio multitarea con música sobre la marcha. Los participantes fueron asignados al grupo intervención ( $n = 66, \bar{X} = 75$  años,  $DE = 8.00$ ) o control ( $n = 68, \bar{X} = 76$  años,  $DE = 6.00$ ). El grupo intervención acudió a una sesión semanal de 1 hora, durante 25 semanas; realizaron ejercicios multitarea que aumentaban progresivamente su dificultad (cambios entre movimientos guiados por patrones de ritmo de piano). Mientras el grupo control mantuvo sus actividades habituales.

La marcha fue evaluada con el dispositivo GAITRite® antes de iniciar y a los 12 meses. Los resultados indicaron que el grupo intervención incrementó la longitud de paso (diferencia de media ajustada= 3.1 cm,  $p < .05$ ); también presentaron cambio de la variabilidad de su longitud de paso (diferencia de media ajustada= -1.4%, IC 95% = -2.3 a -.6,  $p < .01$ ). Los resultados indican que el uso del ejercicio multitarea acompañado de música puede contribuir a incrementar la distancia entre el talón de un pie hasta el talón del pie opuesto, parámetro que puede beneficiar la marcha de los participantes.

Hars, Herrmann, Gold, Rizzo y Trombetti (2013), realizaron un análisis secundario del estudio antes citado, para evaluar el efecto en la función cognitiva y depresión. Las pruebas empleadas fueron: MMSE (estado cognitivo); prueba de reloj y la Batería de Evaluación del Lóbulo Frontal (función ejecutiva); Hospital Anxiety and Depression Scale (subescala de depresión). Dichas pruebas fueron aplicadas antes de

iniciar la intervención y 6 meses después de la conclusión. Los resultados muestran que sólo existieron diferencias significativas en la cognición global ( $p < .05$ ) de la medición basal ( $\bar{X} = 25.9$ ,  $DE = 2.7$ ) a los seis meses ( $\bar{X} = 26.9$ ,  $DE = 2.1$ ). Estos resultados muestran que el ejercicio multitarea acompañado de música aumenta la función cognitiva en al menos un punto.

La revisión de la literatura permitió identificar el uso del entrenamiento físico con musicoterapia en adultos mayores sin diagnóstico de demencia y con demencia tipo Alzheimer y Parkinson. Los contextos en que fueron aplicadas las intervenciones corresponden a áreas comunitarias, centros geriátricos y casas de cuidado de países del continente asiático (Corea, Hong Kong, Japón) y europeo (Finlandia, Suecia, Suiza y España).

Entre los protocolos empleados están el programa de ejercicio para la salud cerebral del adulto mayor, programa música con movimiento, programa Mihama-Kiho, programa Naruko Clapper, programa de música-actividad de Virkistyverso y método de música y ritmo de Ronnie Gardiner. En algunos casos las sesiones fueron acompañadas por las piezas musicales preferidas por los participantes. Las intervenciones fueron otorgadas con una frecuencia semanal mínima de una sesión y máximo de cuatro sesiones; duraban al menos 20 minutos y máximo 1 hora y 30 minutos; desde seis a 25 semanas (sólo una intervención reportó una duración de un año).

Las intervenciones presentaron mejoras en el estado cognitivo global, memoria, atención, orientación, función ejecutiva, velocidad de marcha, síntomas de depresión, cifras de presión arterial, fuerza muscular, flexibilidad y movilidad funcional. Algunos estudios reportan mediciones de seguimiento al mes y medio, 9 o 12 meses.

Los escasos estudios de entrenamiento físico y música que evalúan la marcha sólo valoraron el parámetro de velocidad de marcha. Además, fue escasa la literatura respecto a la valoración de la fuerza muscular y flexibilidad. Así mismo, los estudios no fueron realizados en adultos mayores con deterioro cognitivo leve, quienes son

considerados una población potencial para obtener resultados favorables.

### **Definición de Términos**

Este apartado presenta los términos considerados en la investigación.

Estado cognitivo global: Desempeño del adulto mayor en las funciones cognitivas; visuoespacial/ejecutiva, identificación, memoria, atención, lenguaje, abstracción, recuerdo diferido y orientación. La variable fue medida con la Evaluación Cognitiva de Montreal de Nasreddine et al. (2005).

Atención: Capacidad del adulto mayor de seleccionar tareas y concentrarse para realizarlas; como repetir secuencias numéricas en orden progresivo y en orden inverso. La variable fue medida con la prueba de Retención de Dígitos de la Escala de Inteligencia de Wechsler (1986).

Memoria: Capacidad del adulto mayor para retener y recuperar información de textos a corto (memoria inmediata) y largo plazo (memoria diferida). La variable fue medida con las pruebas “Textos I” y “Textos II” de la Escala de Memoria de Wechsler (2004).

Función ejecutiva: Habilidad del adulto mayor para generar, organizar y ejecutar tareas relacionadas con la identificación de similitudes entre objetos, mencionar palabras y seguir indicaciones para ejecutar secuencias de movimientos. La variable fue medida con la Batería de Evaluación del Lóbulo Frontal.

Marcha: Parámetros espaciales (longitud de paso, longitud de zancada de pierna derecha e izquierda), temporales (cadencia, tiempo de balanceo pierna derecha e izquierda) y espaciotemporales (velocidad) de la marcha del adulto mayor mientras camina. La tabla 1 muestra las definiciones de cada parámetro. El dispositivo GAITRite® fue empleado para evaluarla.

Síntomas de depresión: Manifestación de intranquilidad, infelicidad, soledad, tristeza, cansancio y falta de energía, referidos por el adulto mayor en la última semana. El Cuestionario de Depresión del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en

México fue empleado para valorarlos.

Tabla 1

*Parámetros de la marcha*

<i>Parámetro</i>	<i>Definición</i>
Longitud de paso	Distancia en centímetros entre el primer contacto del talón de una extremidad y el primer contacto de la extremidad contraria
Longitud de zancada	Distancia en centímetros entre dos ocasiones consecutivas en que el talón de una misma extremidad hace contacto con el piso
-Derecha	
-Izquierda	
Cadencia	Número de pasos por minuto que da el adulto mayor
Tiempo de balanceo	Segundos que tarda la extremidad inferior desde el momento en que los dedos del pie están en el aire, hasta el momento en que el talón hace contacto el piso
-Derecho	
-Izquierdo	nuevamente
Velocidad	Centímetros por segundos empleados por el adulto mayor al recorrer el tapete electrónico

Nota: Longitud de paso = cm; Longitud de zancada = cm; Cadencia = pasos/min; Tiempo de balanceo = s; Velocidad = cm/s

Presión arterial: Cifra sistólica y diastólica que presentó el adulto mayor. Un baumanómetro de mercurio y un estetoscopio fueron empleados para valorarla.

Fuerza muscular de extremidades inferiores: Número de repeticiones que logró el adulto mayor al levantarse y sentarse en una silla, en un lapso de 30 segundos. La prueba Chair Stand – 30 (CS-30) fue empleada para su valoración.

Fuerza muscular de extremidades superiores: Número de veces que el adulto mayor flexionó el brazo hacía el pecho, mientras sujeta una pesa al estar sentado en una silla, en un lapso de 30 segundos. La prueba Arm Curl fue empleada para valorar ambos brazos.

Flexibilidad de la parte inferior del cuerpo: Distancia en centímetros entre la punta de los dedos de las manos y la punta de los dedos de los pies, que alcanzó el adulto mayor al inclinar el cuerpo hacia adelante. La prueba Sit and Reach fue empleada



para valorar el lado derecho e izquierdo.

Flexibilidad de la parte superior del cuerpo: Distancia en centímetros entre la punta de los dedos medios de ambas manos, que alcanzó el adulto mayor al llevar los brazos a la parte media de la espalda. La prueba Back Scratch fue empleada para valorar el lado derecho e izquierdo.

### **Objetivo General**

Explorar los efectos preliminares sobre el estado cognitivo global y parámetros de la marcha, así como la factibilidad y aceptabilidad de dos intervenciones una de entrenamiento físico con música y otra de musicoterapia en adultos mayores que asistían a una Casa Club ubicada en el municipio de Monterrey.

### **Objetivos Específicos**

1.- Analizar las diferencias entre los dos tiempos de valoración en la atención, memoria (inmediata y diferida) y función ejecutiva de los adultos mayores que recibieron las intervenciones en una Casa Club ubicada en el municipio de Monterrey.

2.- Contrastar las diferencias entre los dos tiempos de valoración de los síntomas de depresión de los adultos mayores que recibieron las intervenciones en una Casa Club del municipio de Monterrey.

3.- Examinar las diferencias entre los dos tiempos de valoración de las cifras de presión arterial sistólica y diastólica, fuerza muscular de extremidades inferiores y superiores, flexibilidad de la parte inferior y superior del cuerpo de los adultos mayores que recibieron las intervenciones en una Casa Club del municipio de Monterrey.

## Capítulo II

### Metodología

Este apartado detalla el diseño del estudio, población, muestreo, muestra y criterios de inclusión, exclusión y eliminación. También, presenta las descripciones de las mediciones e instrumentos, procedimientos para la recolección de los datos y tratamientos de los grupos. Finalmente, se detallan las consideraciones éticas, consideraciones de bioseguridad y estrategias para el análisis de los datos.

#### Diseño del Estudio

El diseño del estudio fue pretest-posttest (Gray, Grove & Sutherland, 2017) con dos grupos de intervención: 1) grupo entrenamiento físico con música; y 2) grupo música y movimiento. Ambos grupos recibieron tres sesiones semanales de 1 hora, durante 12 semanas. La entrega de las intervenciones se realizó en dos periodos diferentes debido a la disponibilidad de espacios y horarios en la Casa Club (tabla 2).

Tabla 2

#### *Grupos y tiempos de medición*

<i>Grupo</i>	<i>Pretest</i>	<i>Tratamiento</i>	<i>Posttest</i>	<i>Periodo de entrega</i>
Música y movimiento	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>	Junio-Septiembre
Entrenamiento físico con música	O <sub>1</sub>	Z	O <sub>2</sub>	Septiembre – Diciembre

Nota: O = Observaciones; X= Tratamiento grupo música y movimiento; Z= Tratamiento grupo entrenamiento físico con música

#### Población, Muestreo y Muestra

La población del estudio estuvo conformada por adultos mayores de 60 años o más que acudían a una Casa Club del municipio de Monterrey. El muestreo fue por conveniencia, se emplearon anuncios e invitación directa a los participantes potenciales. No existió asignación de los participantes a los grupos. El tamaño de la muestra se determinó con el paquete estadístico nQuery Advisor 4.0 (Elashoff, Dixon, Crede &

Fothenringam, 2000). Los criterios considerados para el cálculo de la muestra fueron: a) nivel de significancia .05; b) poder de .85; c) tamaño de efecto mediano (.20 a .50) para una prueba bilateral de comparación de muestras relacionadas (Cheung et al., 2018; Gómez, G.M. & Gómez, G.J., 2015). La muestra correspondió a 38 participantes; 19 para el grupo entrenamiento físico con música y 19 para el grupo música y movimiento.

### **Criterios de Inclusión**

Adultos mayores con deterioro cognitivo leve, acorde a la Evaluación Cognitiva de Montreal: < 5 años de escolaridad de 16-20 puntos; 5-10 años de escolaridad de 21-22 puntos;  $\geq 11$  años de escolaridad de 23-24 puntos. Además, eran independientes para realizar actividades instrumentales (American Psychiatric Association ([APA], 2013) y con actividad física baja ( $\leq 9.4$  Mets) según la Escala de Actividades Instrumentales de la Vida diaria y el Cuestionario de Actividad Física para Adultos Mayores, respectivamente.

### **Criterios de Exclusión**

Los adultos mayores con al menos uno de los siguientes criterios fueron excluidos: a) contraindicación médica para la práctica de actividad física, referida por el/ella o evidenciada por medio del cuestionario de disposición para la actividad física (Canadian Society for Exercise Physiology, 2002); b) problemas auditivos referidos por el adulto mayor, sin uso correctivo de aparato auditivo; c) participación en otros programas de estimulación cognitiva, entrenamiento físico o musicoterapia a la par de las intervenciones.

### **Criterios de Eliminación**

Una asistencia menor al 70% (25 sesiones)

### **Mediciones e Instrumentos**

En los adultos mayores se llevaron a cabo mediciones de los parámetros de la marcha, pruebas de funcionalidad, y se aplicaron instrumentos de lápiz y papel. Las mediciones e instrumentos se describen en los apartados de cribado, pretest, monitoreo de la fidelidad, posttest y factibilidad.

### **Cribado.**

Instrumentos de lápiz y papel se emplearon para identificar a los participantes que cumplieran con los criterios de inclusión de deterioro cognitivo leve, independencia para realizar actividades instrumentales, actividad física baja; además del criterio de exclusión de contraindicación médica para realizar actividad física.

### ***Deterioro cognitivo leve.***

La Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA) de Nasreddine et al. (2005), fue empleada para identificar a los participantes con deterioro cognitivo leve (Apéndice A). MoCA está integrado por 32 ítems distribuidos en las siguientes funciones cognitivas: visuoespacial/ejecutiva (5 ítems – máximo de 5 puntos), identificación (3 ítems – máximo de 3 puntos), memoria (5 ítems – sin puntaje), atención (4 ítems – máximo de 6 puntos), lenguaje (2 ítems – máximo de 3 puntos), abstracción (2 ítems – máximo de 2 puntos), recuerdo diferido (5 ítems – máximo de 5 puntos) y orientación (6 ítems – máximo de 6 puntos).

La subescala visuoespacial/ejecutiva, incluye pruebas como la asociación de números y letras, copia de un cubo y dibujo de un reloj (califica aspectos como el contorno, numeración y colocación de las agujas en la hora indicada). La subescala identificación, requería que los participantes reconocieran y nombraran cada uno de los animales señalados. Las imágenes de las subescalas visuoespacial/ejecutiva (Apéndice B) e identificación (Apéndice C), fueron amplificadas con la finalidad de favorecer la visualización de los participantes.

La subescala memoria, pide recordar cinco palabras, mencionadas por el entrevistador. En la subescala atención, los participantes realizaron varias tareas: a) repitieron después del entrevistador dos series cortas de números; b) identificaron la letra “A” mientras el entrevistador nombraba una serie de letras en voz alta; c) restaron series de siete en siete a partir de la cifra 100.

Para evaluar la subescala lenguaje, los participantes realizaron las siguientes

actividades: a) repitieron dos oraciones después del entrevistador; b) mencionaron durante 60 segundos palabras que comenzaban con la letra P. Después en la subescala abstracción los participantes indicaron que tenían en común dos objetos; ejemplo “¿Que tienen en común un plátano y una naranja?” (respuesta esperada “son frutas”). Además, en la subescala de recuerdo diferido los participantes tenían que recordar las cinco palabras que habían memorizado en la subescala memoria. Finalmente, en la subescala orientación los participantes mencionaron la fecha (número de día, mes y año) y día de la semana en que fueron valorados, además del sitio y localidad.

El puntaje total del MoCA correspondió al resultado de la suma de todas las subescalas (mínimo = 0 y máximo = 30 puntos). Para el tamizaje de deterioro cognitivo leve en población mexicana, el punto de corte es  $\leq 26$ , con sensibilidad del 80% y especificidad del 75% (Aguilar-Navarro et al., 2017b). Sin embargo, Pereira-Manrique y Reyes (2013) ofrecen puntos de corte para el tamizaje del deterioro cognitivo leve en población colombiana de acuerdo con los años de escolaridad: < 5 años de 16 a 20 puntos; 5 a 10 años de 21 a 22 puntos;  $\geq 11$  años de 23 a 24 puntos. Estos puntos de corte fueron empleados en el estudio, debido a que en la muestra hubo participantes con menos de 6 años de escolaridad.

Aguilar-Navarro et al. (2017b) validaron el MoCA en población mexicana y reportaron una adecuada consistencia interna ( $\alpha = .89$ ) y buena validez de constructo ( $\rho = .83, p < .001$ ). Pereira-Manrique y Reyes (2013) reportaron en población colombiana validez convergente alta respecto al MMSE ( $r = 0.72, p < .001$ ); además de la validez de criterio – predictiva indicó que tiene la capacidad de predecir el desempeño en el MMSE ( $t = 11.45, p < .001$ ) y su coeficiente de determinación fue  $R^2 = 41\%$ .

### ***Independencia para realizar actividades instrumentales.***

La Escala de Actividades Instrumentales de la Vida diaria de Lawton y Brody (1969), se utilizó para medir la independencia para realizar actividades instrumentales. La escala evaluó la dependencia/independencia para realizar ocho actividades:1)

capacidad para usar el teléfono; 2) hacer compras; 3) preparación de comida; 4) cuidado de la casa; 5) lavado de ropa; 6) uso de medios de transporte; 7) responsabilidad respecto a la medicación; 8) manejo de asuntos económicos (Apéndice D). Cada actividad podía evaluarse con un puntaje máximo de 1 y mínimo de 0. El puntaje total igual a 8 indicó independencia total, mientras un puntaje igual a 0 indicó máxima dependencia.

### ***Actividad física baja.***

El Cuestionario de Actividad Física para Adultos Mayores (CAFAM) de Voorrips, Ravelli, Dongelmans, Deurenberg y Van Staveren (1991) se empleó para evaluar la actividad física (Apéndice E). El cuestionario está integrado por 14 ítems distribuidos en tres subescalas: a) actividades habituales en el hogar (10 ítems); b) subescalas de actividades deportivas/ejercicio (2 ítems); c) actividades de tiempo libre (2 ítems). El puntaje de la subescala actividades habituales en el hogar, correspondió al promedio de las 10 respuestas. Mientras que los puntajes de las subescalas actividades deportivas/ejercicio y actividades de tiempo libre, correspondió al cálculo del gasto energético generado al realizar las actividades; acorde al tipo de actividad, frecuencia y duración.

El puntaje total del cuestionario correspondió a la suma de las tres subescalas. La actividad física fue clasificada como alta ( $\geq 16.5$  mets), media (9.4 a 16.5 mets) y baja ( $< 9.4$  mets) (Voorrips et al., 1991). El CAFAM fue empleado previamente en adultos mayores de Nuevo León (Cruz-Quevedo, 2006). Voorrips et al. (1991) reportaron una confiabilidad test-retest de .89.

### ***Contraindicación médica para realizar actividad física.***

El Cuestionario de Disposición para la Actividad Física/Physical Activity Readiness Questionnaire (rPAR-Q) de la Canadian Society for Exercise Physiology (2002) fue empleado para identificar a los participantes con contraindicación y que requerían recibir una valoración médica detallada antes de ingresar a la intervención (Rodríguez, 1994). El rPAR-Q evalúa la presencia de problemas cardiovasculares, en

huesos o articulaciones, que podrían exponer a los participantes a un daño en caso de realizar actividad física sin autorización médica (Apéndice F).

El rPAR-Q está integrado por 7 ítems y la escala de respuesta es dicotómica (Si, No); una o más respuestas afirmativas, sugerían que el participante debía acudir a una revisión médica más detallada. Los participantes con respuestas afirmativas recibieron una explicación acerca de los posibles riesgos de asistir a las sesiones y fueron excluidos.

### **Pretest.**

Una cédula de datos y un formato ex profeso fueron empleados para registrar las características de los participantes y sus preferencias musicales. Además, instrumentos de lápiz y papel fueron empleados para evaluar las variables cognitivas y síntomas de depresión. Los parámetros de la marcha fueron evaluados con un dispositivo electrónico. También se efectuó la medición clínica de la presión arterial y se realizaron pruebas de funcionalidad para valorar la fuerza muscular y flexibilidad.

### ***Características de los participantes y preferencias musicales.***

Una cédula de datos personales (Apéndice G) fue empleada para registrar los siguientes datos sociodemográficos: fecha de nacimiento; edad; género; estado civil; promedio de años de escolaridad y actividades de ocio. También fueron registrados los siguientes antecedentes de salud: insomnio; antecedentes de caída; diabetes mellitus; hipertensión arterial y binomio diabetes e hipertensión.

Un formato elaborado ex profeso fue empleado para registrar las preferencias respecto a los géneros musicales, artistas /grupos musicales preferidos y canciones favoritas (Apéndice H). Además, el programa MixMeister BPM Analyzer fue empleado para calcular los bpm de las canciones reportadas por los participantes.

### ***Variables cognitivas.***

El estado cognitivo global fue evaluado con el MoCA que se describió en la sección de cribado. La atención fue evaluada con la prueba de Retención de Dígitos

(Apéndice I) de la Escala de Inteligencia de Wechsler (1986). La prueba está integrada por dos subescalas: a) dígitos en orden progresivo); b) dígitos en orden inverso. En ambas subescalas, los dígitos están agrupados en series de 3 a 9 dígitos; para su aplicación se leyó cada serie, y enseguida se pidió al participante que la repitiera. La puntuación de cada subescala correspondió al número de dígitos de la serie más larga que el participante logró repetir correctamente. La puntuación total fue la suma de ambas subescalas; a mayor puntaje mayor capacidad de atención (puntaje mínimo=0 y máximo=17).

Las pruebas Textos I (texto A y B primer y segundo recuerdo) y Textos II (texto A y B) de la Escala de Memoria de Wechsler-III (Wechsler, 2004), fueron utilizadas para medir la memoria inmediata y diferida respectivamente (Apéndice J). Para su aplicación se leyeron en voz alta dos textos diferentes (texto A y B) y se pidió a los participantes que repitieran la información que recordaran. La prueba de Textos II fue aplicada después de 35 minutos con respecto a la aplicación de la prueba I (Apéndice K). Los textos estaban seccionados en 25 frases (unidades); la puntuación correspondió al número de frases acertadas por los participantes (Textos I: puntaje mínimo = 0 y máximo = 75; Textos II: puntaje mínimo = 0 y máximo = 50).

La Batería de Evaluación del Lóbulo Frontal (FAB) de Dubois, Slachevsky, Litvan y Pillon (2000) se utilizó para medir la función ejecutiva (Apéndice L). La prueba tiene 6 subescalas: a) Similitudes (Conceptualización); b) Fluidez léxica (Flexibilidad mental); c) Programación motora y control ejecutivo de la acción (Secuencias motoras); d) instrucciones conflictivas (Sensibilidad a la interferencia); e) Go no Go (Control inhibitorio y f) Conducta de prehensión (Autonomía del ambiente). En cada subescala el puntaje mínimo fue 0 y máximo 3; menor puntaje fue indicativo de afectación de la función ejecutiva. Hurtado-Pomares et al. (2017) reportaron que la prueba tiene una consistencia interna aceptable ( $\alpha = .78$ ) y una adecuada validez de constructo divergente con el MMSE ( $r = .60, p < .001$ ).



### ***Síntomas de depresión.***

El Cuestionario para Depresión del Estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento (Aguilar-Navarro, Fuentes-Cantú, Ávila-Funes, & García-Mayo, 2007), se utilizó para medir los síntomas de depresión manifestados por los participantes en la última semana. El cuestionario tiene nueve ítems que evalúan la presencia o ausencia de intranquilidad, infelicidad, soledad, anhedonia, tristeza, cansancio, falta de energía (Apéndice M). La respuesta es dicotómica (Sí, No). Cada ítem posee una respuesta indicativa de síntomas de depresión: “Sí” para los ítems 1, 2, 3, 5, 7 y 8; “No” para los ítems 4, 6 y 9. Un puntaje  $\geq 5$  indicó la presencia de síntomas de depresión.

Aguilar-Navarro et al. (2007) validaron este instrumento en una muestra de 199 adultos mayores mexicanos y reportaron una consistencia interna adecuada ( $\alpha = 0.74$ ), validez de contenido por consenso de expertos en el contexto mexicano y validez convergente alta con respecto a la Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage ( $r = .77$ ,  $p < .001$ ). El punto de corte establecido por los autores indicó una especificidad de 68.7% y sensibilidad de 80.7%.

### ***Parámetros de la marcha.***

Con el dispositivo electrónico GAITRite® fueron valorados los parámetros de longitud de paso (cm), longitud de zancada de ambas piernas (cm), cadencia (pasos/min), tiempo de balanceo de ambas piernas (s) y velocidad de la marcha (cm/s). El Apéndice N muestra los procedimientos realizados para la valoración de los parámetros.

### ***Presión arterial.***

Para valorarla se empleó un baumanómetro de mercurio y un estetoscopio. Las cifras fueron registradas en un formato elaborado exprofeso (Apéndice O).

### ***Pruebas de funcionalidad.***

Las pruebas Arm Curl y 30-Second Chair Stand, midieron la fuerza muscular de extremidades superiores e inferiores respectivamente. Para la prueba Arm Curl los

participantes realizaron flexiones con el brazo mientras sostenía una pesa durante 30 segundos. En la prueba 30-Second Chair Stand, los participantes debían levantarse de una silla y sentarse de manera continua durante 30 segundos. Los resultados fueron el número de flexiones y repeticiones respectivamente y se registraron en un formato elaborado exprofeso (Apéndice O).

Las pruebas Back Scratch y Chair Sit and Reach midieron la flexibilidad de la parte superior e inferior del cuerpo respectivamente. Para la prueba Back Scratch los participantes colocaron una mano en la parte superior de la espalda y la otra mano en la parte inferior, tratando que los dedos medios de ambas manos se tocaran en la espalda media. La puntuación correspondió a la distancia (centímetros) entre los dedos medios de cada mano. En la prueba Chair Sit and Reach los participantes permanecían sentados y al recibir la indicación inclinaban su cuerpo hacia el frente, tratando que los dedos de la mano alcanzaran la punta de los dedos del pie. La puntuación fue la distancia (centímetros) entre los dedos de la mano y los dedos del pie.

En ambas pruebas se consideraron los siguientes criterios para la puntuación: si las puntas de los dedos no llegaban a tocarse, la distancia era registrada como valor negativo (-); contrariamente si los dedos se superponían, la distancia se registraba como valor positivo (+); y si los dedos tocaban punta con punta el valor se registraba como cero. Estos resultados también fueron registrados en un formato elaborado exprofeso (Apéndice O).

Usualmente las pruebas Arm Curl, Back Scratch y Chair Sit and Reach, son valoradas en dos ensayos, uno del lado derecho y otro del lado izquierdo (Apéndice P); el ensayo que muestra mejor puntaje se registra. Sin embargo, tras pilotear estas pruebas, se decidió valorar y registrar ambos lados (derecho e izquierdo), para identificar los posibles cambios generados por las intervenciones.

### **Monitoreo de la fidelidad.**

Para monitorizar el cumplimiento de las actividades asignadas a los facilitadores,

se emplearon listas de cotejo elaboradas exprofeso (Apéndice Q). Además, reuniones semanales con los facilitadores se realizaron para la retroalimentación y contribuir a la identificación de situaciones que podrían afectar la retención de los participantes y la entrega de la intervención.

### **Postest.**

La medición de la marcha, medición clínica de la presión arterial, pruebas de funcionalidad e instrumentos de lápiz y papel que fueron descritos en la sección del pretest también fueron aplicados en el postest. Además, la aceptabilidad se valoró con un instrumento de lápiz y papel elaborado exprofeso, que incluyó la percepción de agrado de las intervenciones, cumplimiento de las expectativas, opinión respecto al tiempo y frecuencia semanal de las sesiones, motivos para participar, barreras para asistir y desempeño del facilitador (Apéndice R). Adicionalmente, un grupo focal permitió profundizar en la opinión de los participantes del grupo música y movimiento; ya que era la primera ocasión en que una intervención de este tipo era entregada en la Casa Club.

### **Factibilidad.**

La información se registró en un diario de campo y en tres formatos elaborados exprofeso (Apéndice S). Para establecer los criterios de factibilidad de la intervención y de los métodos (tabla 3) se realizó una revisión de literatura (Abbott, 2014; Eldridge et al., 2016; LaGasse, 2013; Orsmond & Cohn, 2015; Tickle-Degnen, 2013).

Tabla 3

#### *Criterios para evaluar la factibilidad*

<i>Criterio</i>	<i>Parámetros</i>
Acceso y reclutamiento de los participantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respuesta a las estrategias de reclutamiento</li> <li>- Tiempo necesario para el reclutamiento</li> <li>- Porcentaje de adultos mayores que cumplieron con los criterios de inclusión/exclusión</li> </ul>

(Continúa)

Tabla 3

*Criterios para evaluar la factibilidad (continuación)*

<i>Criterio</i>	<i>Parámetros</i>
Tasas de participación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje de adultos mayores reclutados</li> <li>- Porcentaje de los adultos mayores que rechazaron participar y sus razones</li> <li>- Porcentaje de retención y atrición</li> <li>- Razones de atrición</li> </ul>
Asistencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promedio de asistencia y motivos de inasistencia</li> </ul>
Barreras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barreras en reclutamiento, entrega y recolección de los datos</li> </ul>
Apertura para la implementación de las intervenciones de manera permanente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respuesta del personal administrativo de Casa Club y autoridades del Sistema DIF</li> </ul>
Idoneidad de los procedimientos para la recolección de los datos y mediciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones afrontadas en la recolección y valoración de los participantes</li> </ul>

**Procedimiento para la Selección de Participantes y Recolección de la Información**

El Comité de Investigación y el Comité de Ética e Investigación de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León, al igual que las autoridades del Sistema DIF, aprobaron el proyecto de investigación. Primero las Casas Club del municipio de Monterrey fueron visitadas y se seleccionó una acorde al interés de las autoridades y del personal, así como a la disponibilidad de horarios y espacios para realizar las intervenciones. Posteriormente, se presentó el proyecto de investigación a las autoridades y personal de la Casa Club seleccionada, para dar a conocer el objetivo de la

investigación; además se solicitó el apoyo de la trabajadora social para el reclutamiento de los participantes.

Después el personal administrativo asignó el consultorio para realizar las valoraciones. Los participantes fueron reclutados al interior de la Casa Club; primero se reclutó a los participantes potenciales para la intervención música y movimiento, y posteriormente los participantes de la intervención de entrenamiento físico con música. Las estrategias empleadas incluyeron la colocación de anuncios en los principales puntos de encuentro, además de la invitación directa.

Las pruebas de cribado se aplicaron en el siguiente orden: a) MoCA; b) Escala de Actividades Instrumentales de la vida diaria; c) Cuestionario de Actividad Física para Adultos Mayores; y d) rPAR-Q. Los adultos mayores que no cumplieron con los criterios de inclusión fueron invitados a continuar con la práctica de actividades que ofrecía la Casa Club, además de asistir a sesiones programadas de musicoterapia pasiva (escucha de música). Los adultos mayores que cumplieron con los criterios de inclusión recibieron la explicación sobre la intervención. En caso de aceptar, se procedió a dar lectura al Consentimiento Informado (Apéndices T y U) dando respuesta a todas las dudas antes de solicitar la firma del participante en el consentimiento.

En el pretest y posttest la aplicación de los instrumentos y mediciones se hizo en el siguiente orden: a) “Textos I”; b) MoCA; c) test de Retención de dígitos; d) FAB; e) Cuestionario de Depresión del ENASEM; f) presión arterial; g) fuerza muscular de extremidades inferiores; h) flexibilidad de la parte inferior del cuerpo; i) fuerza muscular de extremidades superiores; j) flexibilidad de la parte superior del cuerpo; k) “Textos II”. Los parámetros de la marcha fueron valorados en una segunda sesión, ya que era necesario preparar un área para colocar el dispositivo GAITRite®. Los registros de la factibilidad de las intervenciones y de los métodos fueron realizados durante el reclutamiento y la entrega. Mientras la aceptabilidad fue evaluada después de concluir cada intervención.

Las cifras de glucosa capilar fueron valoradas (glucómetro Contour TS, tiras reactivas Contour TS) antes de la aplicación de las pruebas cognitivas; para determinar si el participante estaba en condiciones óptimas para responderlas. Se contempló que si la cifra era  $\leq 70$  mg/dl, el participante tendría que tomar un refrigerio (jugo, manzana, galletas); la glucosa capilar sería evaluada nuevamente 15 minutos después del refrigerio y si la cifra permanecía en  $\leq 70$  mg/dl, se suspendería la evaluación para referir al participante a su servicio de salud y se reprogramaría su valoración. Ninguno de los participantes presentó cifras de glucosa baja durante las valoraciones.

En agradecimiento a las autoridades de la Casa Club se entregó un tensiómetro de muñeca, un glucómetro y un paquete de tiras reactivas.

### **Medidas para Prevenir Eventos Adversos**

Las cifras de presión arterial y frecuencia cardiaca se monitorizaron (monitor de presión arterial Omron modelo HEM 6200) antes, durante y al finalizar las sesiones (Pescatello, 2014); las cifras fueron registradas en un formato elaborado exprofeso (Apéndice V). El participante no podría iniciar la sesión si presentaba alguna de las siguientes condiciones: a) informe de no haber desayunado; b) frecuencia cardiaca por arriba de sus cifras usuales; y c) si la presión arterial sistólica o diastólica eran  $\geq 30$  mmHg en comparación con las cifras usuales (Cruz, Salazar & Ceballos, 2012). Ningún participante presentó alguna de las condiciones antes mencionadas.

Los participantes tendrían que abandonar la sesión si presentaban alguno de los criterios establecidos por la American College of Sports Medicine/ACSM (Pescatello, 2014) y por Cruz et al. (2012): a) caída de la presión arterial sistólica  $\geq 10$  mmHg, o si descendía por debajo del valor obtenido antes de iniciar la sesión; b) aumento excesivo de la presión arterial ( $\geq 30$  mmHg); c) sensación de falta de aire, sibilancias, calambres en las piernas o claudicación; d) cambio notable en el ritmo cardiaco por palpación; g) solicitud del participante para detener la actividad; h) manifestaciones físicas o verbales de fatiga severa; h) expresión de dolor, malestar en tórax, brazos o maxilares, sudoración

profusa, mareo, náusea.

Los participantes tendrían que reposar y valorarse cada 2 o 3 minutos si mostraban alguno de los criterios. En caso de ser necesario serían referidos a sus servicios de salud. Ningún participante mostró alguna de las condiciones antes mencionadas.

Durante las sesiones también se monitorizó la presencia de síntomas de hipoglucemia (temblores, diaforesis, debilidad, nerviosismo, ansiedad, sensación de hormigueo en boca y dedos, confusión, dolor de cabeza) (Pescatello, 2014). En caso de presentarse alguno de estos síntomas, se valoraría la glucosa capilar; el participante tendría que reposar y tomar un refrigerio (jugo, manzana y galletas) y 15 minutos después, se evaluaría la glucosa capilar nuevamente. Ningún participante mostró síntomas de hipoglucemia.

También en las sesiones el instructor del grupo entrenamiento físico con música recordó a los participantes que debían manifestar inmediatamente la presencia de algún malestar físico. Para facilitar que los participantes expresaran el nivel de esfuerzo se empleó la escala de esfuerzo percibido de Borg (1998) (Apéndice W). El participante podía continuar con la sesión, si refería un nivel de esfuerzo entre 15 y 17, y no existían signos de fatiga. Contrariamente, el participante tendría que suspender actividades, si el nivel de esfuerzo estaba entre 13 y 20 con presencia de signos de fatiga; se indicaría reposo para monitorizar las cifras de presión arterial. No fue necesario suspender la participación por este motivo.

Todos los participantes informaron tener servicios de salud, no fue necesario referir a ninguno para recibir atención. En el grupo entrenamiento físico, se proporcionó hidratación (agua) a los participantes; la gran mayoría de ellos acudían a las sesiones con un contenedor con agua para beber.

La valoración de las preferencias musicales evocó recuerdos y provocó emociones de manera positiva y negativa (reacciones de serenidad, alegría, nostalgia o

tristeza). A los participantes se les dio el tiempo para expresar los recuerdos, experiencias y emociones que surgieron al recordar las piezas musicales de diferentes etapas de sus vidas. En seis participantes fue necesario dar un espacio para que expresaran sus emociones y posteriormente continuar cuando ellos lo indicaron.

### **Descripción del Tratamiento para el Grupo Entrenamiento Físico con Música**

La intervención de este grupo fue elaborada por profesionales de enfermería a partir de una intervención físico-cognitiva desarrollada previamente; disponible en idioma español (Salazar et al., 2011). De la intervención mencionada se tomó el componente de entrenamiento físico, y con base en la revisión de literatura se integró el elemento del ritmo o bpm de la música (Kennedy-Armbruster & Yoke, 2014). El entrenamiento físico estuvo integrado por cinco etapas; la intensidad de cada etapa aumentó progresivamente. Las pistas musicales empleadas tenían un mínimo de bpm para cada etapa (tabla 4).

Tabla 4

#### *Distribución del tiempo y bpm en las etapas del entrenamiento*

<i>Etapas del entrenamiento</i>	<i>Duración</i>	<i>bpm</i>
Calentamiento	10 minutos	120-136
Rutina física/marcha	10 a 20 minutos	118-128
Fortalecimiento y resistencia muscular	6 a 20 minutos	≤ 132
Estiramiento	12 minutos	≤ 100
Relajación	3 a 5 minutos	Naturaleza

Nota: bpm = beat por minuto

Con las preferencias musicales de los participantes fueron elaborados listados de pistas musicales para emplearse en todas las etapas del entrenamiento físico, con excepción de la etapa de relajación; en esta los participantes escucharon pistas que contenían sonidos de la naturaleza (sonidos suaves de agua/lluvia, animales).

Este grupo recibió tres sesiones semanales de 1 hora, durante 12 semanas. El instructor de las sesiones fue un Maestro en Ciencias de Enfermería. La frecuencia



cardíaca, cifras de presión arterial, esfuerzo percibido y signos de alarma de los participantes se monitorizaron antes, durante y al finalizar cada sesión. No ocurrieron eventos adversos.

### **Descripción del Tratamiento para el Grupo Musicoterapia**

Profesionales de música y enfermería desarrollaron esta intervención, con la guía de teoría de rango medio “Música, humor y movimiento para mejorar respuestas de salud” (Murrock & Higgins, 2009). Es una intervención ecléctica ya que considera conocimientos teóricos de enfermería y recursos de las metodologías de enseñanza musical propuestas por Zoltan Kodály, Dalcroze, Orff y Tort. Para fines prácticos el grupo que recibió esta intervención fue denominado grupo música y movimiento.

Las actividades planteadas buscaban estimular las capacidades cognitivas, físicas y sociales de los adultos mayores, a través del movimiento (coordinación, percusión del cuerpo y tocar instrumentos), elementos de la música (ritmo, melodía y armonía) y cualidades del sonido (timbre, intensidad, altura, velocidad y duración). Previo a la entrega de la intervención, algunas de las actividades fueron piloteadas en una Casa Hogar, para valorar las respuestas de los participantes e identificar los tiempos requeridos para cada actividad.

Las actividades fueron entregadas en el siguiente esquema: 1) coordinación de movimientos con manos y pies siguiendo esquemas rítmicos; 2) lectura de patrones rítmicos con percusiones corporales; 3) escucha de música para seguir movimientos de coordinación con vasos; 4) escucha de música para lotería musical (canciones de artistas y grupos preferidos) o reconocimiento de instrumentos; 5) tocar instrumentos (maracas, panderos, güiros) al ritmo de canciones del folklor mexicano; 6) canto coral. Las actividades incrementaron su complejidad gradualmente cada semana.

Tocar instrumentos y canto coral fueron actividades que estuvieron presentes durante toda la intervención. No obstante, tuvieron mayor énfasis a partir de la semana

6. La tabla 5, presenta la justificación de las actividades (Lin et al., 2011; Pacchetti et al., 2000; Särkämö et al., 2013; Satoh et al. 2014; Thaut, 2005; Thaut & Abiru, 2010).

Tabla 5

*Actividades del grupo música y movimiento*

<i>Actividad</i>	<i>Justificación</i>	<i>Áreas favorecidas</i>
Coordinación de movimientos con manos y pies siguiendo esquemas rítmicos	Seguir el ritmo de la música requiere el trabajo en conjunto de la atención y memoria. Por tanto, es un estímulo para activar áreas como la corteza prefrontal dorsolateral, corteza cingulada, áreas parietales inferiores, así como neuronas ubicadas en el tronco cerebral y medula espinal. A través de la estimulación es posible que se generen respuestas cognitivas y motoras.	Atención Memoria Función ejecutiva Motricidad de la parte superior e inferior del cuerpo
Lectura de patrones rítmicos con percusiones corporales		
Escucha de música y seguir movimientos de coordinación con vasos	Escuchar música que el adulto mayor asocia con experiencias de su vida, puede favorecer a un proceso de activación del hipotálamo, áreas temporales y parietales, amígdala, corteza cingulada, corteza orbitofrontal, núcleo accumbens.	Atención Memoria Función ejecutiva Motricidad parte superior del cuerpo
Escucha de música para actividades como lotería musical o reconocimiento de instrumentos		
Tocar instrumentos	Estas actividades implican la activación de redes sensoriomotoras en áreas del cerebelo, ganglios basales y cortezas somatosensorial y motora.	Atención Memoria Función ejecutiva
Canto coral		

Nota: La duración de las actividades variaba acorde a la disposición del grupo

Los participantes recibieron tres sesiones semanales de 1 hora, durante 12 semanas. La intervención fue entregada por un músico con grado de Doctorado, y cinco estudiantes de la Facultad de Música de la UANL, con experiencia en educación musical. En todas las sesiones se monitorizó la presencia de síntomas de alerta. No ocurrieron eventos adversos durante la entrega. La figura 3 muestra el modelo lógico de las intervenciones (problema, intervenciones, vías primarias, mecanismos, actividades, resultados secundarios y resultados primarios).

**Figura 3.** Modelo lógico de las intervenciones

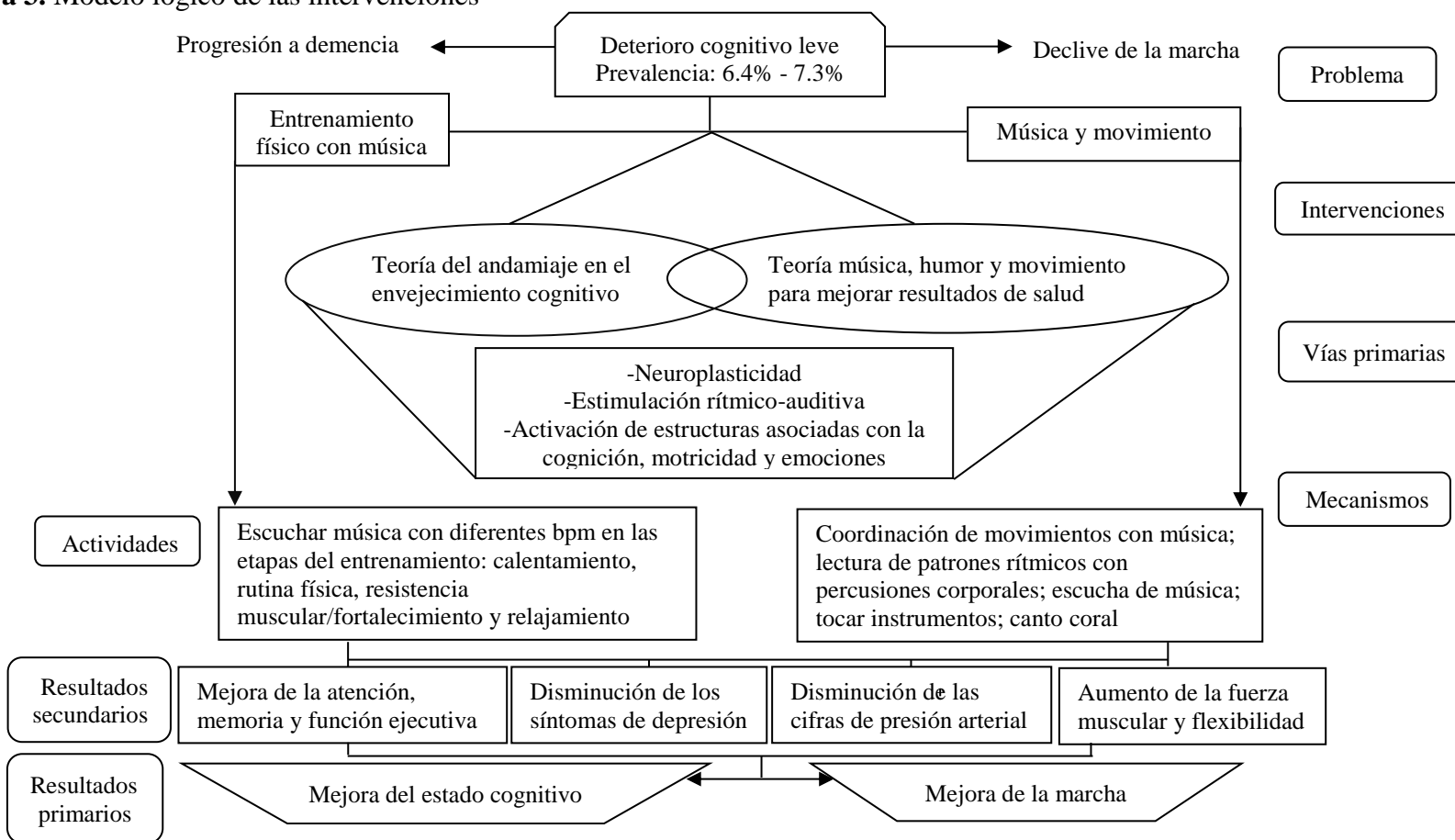


Figura 3. El deterioro cognitivo leve (DCL) es un problema asociado con el declive de la marcha y la progresión a demencia. Para atender el DCL, intervenciones de entrenamiento físico con música y música y movimiento, pueden emplearse para mejorar la atención, memoria, función ejecutiva, síntomas de depresión, presión arterial, fuerza muscular y flexibilidad; estas a su vez pueden contribuir a mejorar el estado cognitivo y marcha.

## **Facilitadores**

Los facilitadores de las intervenciones fueron personas responsables, solidarias, con facilidad para trabajar en equipo, facilidad de palabra, amables, con buen sentido del humor, puntuales, con disponibilidad de tiempo, agradables y tenía el gusto e interés por la actividad física y la música. Para asegurar la adecuada entrega de la intervención los facilitadores recibieron un manual de actividades. El facilitador del grupo de entrenamiento físico con música recibió tres meses de capacitación centrada en prevenir lesiones de los participantes. Los facilitadores del grupo música y movimiento tenían experiencia en educación musical, por lo que recibieron una sesión en donde se aclararon dudas, se les explicó el objetivo de la investigación, sus funciones y las actividades que realizarían.

## **Fidelidad de las Intervenciones**

Para mantener la fidelidad se desarrollaron manuales en los que están descritos los siguientes aspectos de cada intervención: a) procedimientos; b) características de las intervenciones (número de sesiones, objetivos y actividades por sesión); c) material, equipo; d) responsabilidades de los facilitadores. Adicionalmente, se elaboró un manual para la monitorización y valoración de los participantes; en este se encuentran descritos los materiales y procedimientos estandarizados. Las valoraciones fueron realizadas bajo los protocolos establecidos en el manual. Además, se llevó un registro del correcto cumplimiento de las actividades asignadas a los facilitadores. Adicionalmente, como ya se señaló hubo reuniones semanales con los facilitadores.

## **Consideraciones Éticas**

La investigación consideró la reglamentación vigente en México para la investigación en materia de salud (Secretaría de Salud, 1987). El Comité de Investigación y el Comité de Ética e Investigación de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León, autorizaron la investigación (Artículo 14, Fracciones VII y VIII). Adicionalmente, las autoridades del Sistema DIF y el personal

administrativo de la Casa Club, dieron su aprobación para efectuar las intervenciones y aplicar los instrumentos y mediciones al interior de sus instalaciones.

Un consultorio de la Casa Club fue el área destinada para realizar las valoraciones de los participantes; este era un espacio libre de distracciones y que favoreció a la comodidad y privacidad (Artículo 13). La dignidad de los participantes fue garantizada durante el reclutamiento, selección, valoración y entrega de la intervención (Artículo 13). Los participantes recibieron en todo momento un trato respetuoso, anteponiendo a su nombre el título de señor, señora o señorita según fuera el caso (Artículo 16). A cada participante se le asignó un número de folio para garantizar la privacidad de la información y salvaguardar su identidad (Artículo 16). Después de dos años de haber concluido la intervención, los cuestionarios serán destruidos.

Además, se elaboró un consentimiento informado para cada grupo (Apéndices T y U). El Comité de Investigación y el Comité de Ética e Investigación de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León, aprobaron ambos consentimientos informados (Artículo 14, Fracción V; Artículo 22, Fracción II). Con cada adulto mayor que aceptó participar se dio lectura del consentimiento informado; con la finalidad de darle a conocer el propósito, posibles riesgos, beneficios, duración de la investigación, y la opción de retractarse de participar cuando así lo decidiera.

Durante la entrega de las intervenciones, las dudas de los participantes fueron resueltas. Adicionalmente, se les informó que todos los datos obtenidos tras su participación serían tratados en completa confidencialidad y que, en el caso de retirarse del estudio, podrían hacerlo sin recibir represalias (Artículo 21, Fracciones I, II, III, IV, VI, VII y VIII). Después de leer el consentimiento y de dar respuesta a las dudas, se solicitó al adulto mayor colocar su firma, iniciales o huella digital, así como la de dos testigos; para indicar que aceptaba participar en la investigación (Artículo 14, Fracción V; Artículo 20, Artículo 21, Fracciones I, II, III, IV y VII, Artículo 22, Fracción IV).

Esta investigación fue considerada con riesgo mínimo acorde al Artículo 17

(Fracción II); por la práctica de ejercicio de intensidad moderada en el grupo entrenamiento físico con música. Por tanto, los participantes estuvieron monitorizados antes, durante y al finalizar las sesiones; en caso necesario los participantes serían suspendidos de las actividades, para monitorizarlos y referirlos a sus servicios de salud (Artículo 18).

De acuerdo con el Artículo 114 (Título VI), la intervención fue realizada por profesionales de enfermería con conocimiento y experiencia para salvaguardar la integridad de los participantes y para la aplicación de los protocolos. El investigador principal cuenta con capacitación como Técnico en Urgencias Médicas. Además, realizó el entrenamiento de Resucitación Cardio Pulmonar básico, con la finalidad de atender signos y síntomas de alarma; en el caso de eventos adversos que requirieran la atención de servicios médicos, estaba en posibilidad de brindar los primeros auxilios al participante.

### **Consideraciones de Bioseguridad**

La investigación tuvo el fundamentado del título cuarto “De la Bioseguridad de las Investigaciones” de la Ley General de Salud en materia de investigación (Secretaría de Salud, 1987); debido a la valoración de la glucosa capilar antes de realizar las pruebas cognitivas. El investigador principal estaba capacitado para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos (Artículo 75, Fracción III), de acuerdo con los lineamientos para el manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos de la NOM-087-ECOL-SSA1-2002. Además, estuvo a cargo de la disposición de residuos peligrosos y del cumplimiento de los procedimientos establecidos (Fracción V).

Acorde al Artículo 79, la investigación tuvo un Riesgo nivel I, ya que la presencia de microorganismos representaba escaso riesgo para los participantes y para el entrevistador. Las medidas empleadas para reducir el riesgo de infección fueron: a) lavado de manos; b) medidas de asepsia; c) esquema completo de vacunación para toxoide tetánico y antihepatitis B (Artículo 83, Fracción III). La glucosa capilar se

valoró acorde a la normatividad para la disposición de residuos biológico-infecciosos (Artículo 83, Fracción IV); las lancetas y tiras reactivas se depositaron en un recipiente rígido color rojo.

El recipiente tenía las características adecuadas (Artículo 114, Título VI): a) color rojo; b) rígido y resistente a las fracturas; c) tapa con ensamblaje seguro; d) con abertura para depósito; e) cierre permanente; f) mostraba la leyenda “RESIDUOS PELIGROSOS PUNZOCORTANTES BIOLOGICO-INFECCIOSOS”; g) símbolo universal de riesgo biológico. El recipiente estuvo bajo resguardo en el consultorio en donde fueron realizadas las valoraciones; después, al concluir la investigación fue entregado en el laboratorio de la Facultad de Enfermería de la UANL. Las torundas fueron depositadas en una bolsa de basura común que fue eliminada por el sistema recolector de basura.

Como ya se describió anteriormente la valoración de la glucosa capilar se realizó en el pretest y posttest antes de la administración de las pruebas cognitivas (entre las 10 am y 12 pm), para identificar si el participante estaba en condiciones óptimas. El participante recibió la punción en el área lateral de la yema de un dedo de la mano contraria a la dominante. El procedimiento para valorar la glucosa capilar fue estandarizado (Apéndice X). Cada participante recibió al menos dos punciones (una en el pretest y otra en el posttest); en el caso de los participantes con cifras de glucemia capilar baja, recibirían máximo cuatro punciones durante toda la intervención (dos en cada tiempo de medición).

### **Análisis de Datos**

Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico Statistical Package for the Social Science (SPSS) versión 21 en español. La estadística descriptiva (frecuencias y porcentajes) y medidas de tendencia central y dispersión (media, desviación estándar) se emplearon para describir los datos sociodemográficos, antecedentes de salud y preferencias musicales. La prueba de Kolmogorov–Smirnov con

corrección de Lilliefors se utilizó para analizar la normalidad de las variables en el pretest y postest. Además, la prueba  $t$  de Student y U de Mann-Whitney fueron empleadas para analizar las equivalencias de grupos. La prueba  $t$  de Student pareada y la prueba de los Rangos con Signos de Wilcoxon se emplearon para analizar las diferencias entre el pretest y postest de cada grupo; la significancia estadística fue  $p \leq .05$ .

El tamaño de efecto fue calculado en el programa Excel. Para las variables con distribución normal fue empleada la siguiente fórmula:  $d = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 / s$ ; donde  $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$  fue la diferencia de medias y  $s$  la desviación típica muestral. Además, para las variables que no presentaron distribución normal fue empleada la siguiente fórmula:  $r = z / \sqrt{N}$ ; donde  $z$  fue el resultado de la prueba estadística y  $N$  el número total de observaciones en los dos tiempos (Pallant, 2007). La tabla 6, muestra la interpretación del tamaño de efecto acorde a Cohen (1988).

Tabla 6

*Tamaño de efecto*

<i>Fórmula</i>	<i>Efecto</i>	<i>Interpretación</i>
$d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s}$	.2	Pequeño
	.5	Mediano
	.8	Grande
$r = \frac{z}{\sqrt{N}}$	.1	Pequeño
	.3	Mediano
	.5	Grande

Nota:  $\bar{X}_1$  = Media del pretest;  $\bar{X}_2$  = Media del postest;  $s$  = desviación típica muestral;  $z$  = Resultado de la prueba estadística;  $N$  = Número total de observaciones

La estadística descriptiva (frecuencias y porcentajes) y las medidas de tendencia central, fueron empleadas para analizar los datos de la factibilidad y aceptabilidad. La metodología propuesta por Braun y Clarke (2006) fue empleada para analizar los datos cualitativos del grupo focal.



### Capítulo III

#### Resultados

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación. En primer lugar, se describen las características del total de la muestra, pruebas de normalidad de los datos por tiempo (pretest-posttest) de cada grupo y pruebas de homogeneidad de grupos. En seguida se presentan los resultados del análisis de las diferencias pretest-posttest. Al final, se describen los resultados de factibilidad y aceptabilidad.

#### Características de los Participantes

Este apartado muestra las características del total de la muestra, acorde a los datos sociodemográficos, antecedentes de salud (tabla 7) y preferencias musicales. La muestra total se integró por 29 participantes: 13 integraron el grupo de entrenamiento físico con música y 16 el grupo de música y movimiento.

Tabla 7

*Características sociodemográficas y antecedentes de salud por grupo y del total de la muestra*

Variable	EFM (n=13)		MM (n=16)		Total de la muestra (n=29)	
	f	%	f	%	f	%
Género						
Femenino	13	100.00	14	87.50	27	93.00
Masculino	0	-	2	12.50	2	7.00
Estado civil						
Viudo (a)	6	46.15	9	56.25	15	51.72
Soltero (a)	2	15.38	0	-	2	6.89
Casado (a)	3	23.07	5	31.25	8	27.58
Divorciado (a)	2	15.38	2	12.50	4	13.79
Actividades de ocio						
Si	2	15.38	9	56.25	11	37.93
No	11	84.61	7	43.75	18	62.07
	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE
Edad	74.92	4.55	71.25	4.56	72.90	4.85
Años de escolaridad	8.92	4.97	10.06	2.83	9.55	3.90

*Nota:* EFM= Entrenamiento físico con música; MM= Música y movimiento;  
f= Frecuencia  $\bar{X}$ = Media; DE= Desviación estándar

(Continúa)

Tabla 7

*Características sociodemográficas y antecedentes de salud por grupo y del total de la muestra (continuación)*

<i>Variable</i>	<i>EFM (n=13)</i>		<i>MM (n=16)</i>		<i>Total de la muestra (n=29)</i>	
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
<i>Antecedentes de salud</i>						
Insomnio	7	53.84	5	31.25	12	41.37
Antecedentes de caída	1	7.69	1	6.25	2	6.89
Diabetes mellitus	0	-	1	6.25	1	3.44
Hipertensión arterial	3	23.07	5	31.25	8	27.58
DM/HTA	4	30.76	0	-	4	13.79
Hiper/hipotiroidismo	1	7.69	1	6.25	2	6.89
	$\bar{X}$	<i>DE</i>	$\bar{X}$	<i>DE</i>	$\bar{X}$	<i>DE</i>
Horas de sueño	6.08	2.43	6.69	1.44	6.41	1.93
Estado cognitivo global basal	20.46	2.78	21.81	1.10	21.00	2.11
Presión arterial sistólica basal	123.85	11.92	123.75	16.27	123.79	14.24
Presión arterial diastólica basal	71.54	8.00	66.25	8.06	68.62	8.33

*Nota:* EFM= Entrenamiento físico con música; MM= Música y movimiento;  
*f* = Frecuencia  $\bar{X}$  = Media; *DE* = Desviación estándar; DM/HTA = Diabetes mellitus e hipertensión arterial

### **Datos sociodemográficos.**

El 93% (*f*=27) de la muestra total se integró por mujeres. El 51.72% (*f*=15) de los participantes informó ser viudos. El 37.93% (*f*=11) informó realizar actividades de ocio; caminar (17.24%, *f*=5), practicar yoga (17.24%, *f*=5) y bailar (3.44%, *f*=1). La media de edad fue de 72.90 años (*DE*=4.85). El promedio de años de escolaridad fue de 9.55 años (*DE*=3.90).

### **Antecedentes de salud.**

El 41.37% (*f*=12) del total de la muestra refirió padecer insomnio; los participantes informaron dormir en promedio 6.41 horas (*DE* = 1.93). El puntaje promedio del estado cognitivo global fue de 21.00 (*DE* = 2.11). El promedio de presión arterial basal correspondió a la categoría de presión normal (123.79/68.62 mmHg). Dos participantes manifestaron tener antecedentes de caídas en los últimos seis meses. Cuatro participantes indicaron tener dolor crónico en zonas como rodillas (*f* = 1), cadera (*f* = 2) y nervio ciático (*f* = 1).

Algunos participantes reportaron padecer hipertensión arterial (27.58%,  $f = 8$ ), diabetes e hipertensión (13.79%,  $f = 4$ ), hiper/hipotiroidismo (6.89%,  $f = 2$ ) y diabetes mellitus (3.44%,  $f = 1$ ). La hipertensión arterial tuvo un promedio de 5.75 años de evolución ( $DE = 3.91$ ); para el binomio diabetes mellitus e hipertensión arterial fue de 15.25 años ( $DE = 4.99$ ). El participante con diabetes mellitus señaló padecerla hace 22 años. Otras patologías referidas por los participantes fueron osteopenia (10.34%,  $f = 3$ ), hipercolesterolemia (10.34%,  $f = 3$ ), artritis (10.34%,  $f = 3$ ), osteoporosis (6.89%,  $f = 2$ ), evento vascular cerebral (3.44%,  $f = 1$ ), artrosis (3.44%,  $f = 1$ ), colitis (3.44%,  $f = 1$ ), prostatomegalia (3.44%,  $f = 1$ ) y apnea del sueño (3.44%,  $f = 1$ ).

### **Preferencias musicales.**

El 62.06% ( $f = 18$ ) del total de la muestra reportó escuchar música diariamente. La radio es el aparato reproductor empleado con mayor frecuencia (58.62%,  $f = 17$ ). Sólo un participante reportó tener conocimientos básicos para tocar guitarra. El 24.1% ( $f = 7$ ) indicó asistir con frecuencia a eventos musicales. La tabla 8, presenta todos los géneros musicales reportados por los participantes. Algunos de los participantes refirieron más de un género; los géneros preferidos con mayor frecuencia fueron el mariachi (75.86%,  $f = 22$ ), bolero (65.51%,  $f = 19$ ) y norteño (55.17%,  $f = 16$ ).

Tabla 8

#### *Géneros musicales preferidos por los participantes del total de la muestra*

<i>Género</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Mariachi	22	75.86
Bolero	19	65.51
Norteño	16	55.17
Rock & Roll	15	51.72
Banda sinaloense	12	41.37
Corridos norteños	12	41.37
Clásica	12	41.37
Religioso	11	37.93
Pop	9	31.03
Sonidos de la naturaleza	8	27.58

Nota:  $f$  = Frecuencia;  $n = 29$

La tabla 9, presenta todos los artistas y grupos musicales, preferidos por los participantes del total de la muestra. Entre los artistas preferidos con mayor frecuencia están Javier Solís, Pedro Infante, Vicente Fernández (13.79%,  $f=4$ ), Ana Gabriel, Rocío Durcal, Juan Gabriel (13.79%,  $f=4$ ), Rafael, Napoleón, Leo Dan, Roberto Carlos (13.79%,  $f=4$ ).

Tabla 9

*Artistas/ grupos musicales preferidos por los participantes del total de la muestra*

<i>Artista/Grupo musical</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Javier Solís, Pedro Infante, Vicente Fernández	4	13.79
Ana Gabriel, Rocío Durcal, Juan Gabriel	4	13.79
Rafael, Napoleón, Leo Dan, Enrique Iglesias, Roberto Carlos	4	13.79
Angélica María, Cesar Costa, Johny Laboriel, Enrique Guzmán, Alberto Vázquez, Teen tops	3	10.34
Armando Manzanero, Carlos Cuevas	3	10.34
Los Panchos	2	6.89
ABBA, Mocedades	2	6.89
Joan Sebastian, Marco Antonio Solís, Pepé Aguilar	2	6.89
Paul Anka	2	6.89
Luis Miguel	1	3.44
Michael Jackson	1	3.44
Los Solitarios	1	3.44

Nota:  $f$  = Frecuencia;  $n = 29$

Los participantes reportaron que el escuchar música clásica (41.37%,  $f = 12$ ), instrumental (24.13%,  $f = 7$ ), sonidos de la naturaleza (17.24%,  $f = 5$ ), boleros (13.79%,  $f = 4$ ) y música religiosa (3.44%,  $f = 1$ ), les producía una sensación de calma. Además, algunos de ellos informaron que el reguetón (44.82%,  $f = 13$ ), rock pesado (27.58%,  $f = 8$ ), banda sinaloense (10.34%,  $f = 3$ ), corridos nortños (10.34%,  $f = 3$ ), danzón (3.44%,  $f = 1$ ) y la música en inglés (3.44%,  $f = 1$ ) no eran géneros de su agrado.

Las canciones escolares como “Doña Blanca” (10.34%,  $f = 3$ ), canciones de Cri Cri (44.82%,  $f = 13$ ), música regional mexicana con mariachi (41.37%,  $f = 12$ ) y canciones de Elvis Presley y Beatles (3.44%,  $f = 1$ ) evocan recuerdos relacionados con

su niñez. Además, el rock & roll (55.2%,  $f = 16$ ), los boleros (27.6%,  $f = 8$ ), canciones con tríos (6.9%,  $f = 2$ ), canciones del regional mexicano (6.9%,  $f = 2$ ) y canciones pop (3.4%,  $f = 1$ ), evocan recuerdos de su adolescencia. Finalmente, los boleros (20.7%,  $f = 6$ ), canciones del regional mexicano (17.2%,  $f = 5$ ), canciones de rock & roll (13.8%,  $f = 4$ ), canciones con tríos (13.8%,  $f = 4$ ), baladas (13.8%,  $f = 4$ ), trova (3.4%,  $f = 1$ ), cumbias (3.4%,  $f = 1$ ) y la música clásica (3.4%,  $f = 1$ ), evocan recuerdos de la edad adulta.

### **Pruebas de Normalidad**

Este apartado presenta las pruebas de normalidad por tiempo (pretest y posttest) de cada grupo. Para el análisis se consideraron los puntajes pretest y posttest de las siguientes variables: estado cognitivo global, atención, memoria inmediata y diferida, función ejecutiva; longitud de paso, longitud de zancada derecha e izquierda, cadencia, tiempo de balanceo derecho e izquierdo, velocidad de la marcha; síntomas de depresión; presión arterial sistólica y diastólica, fuerza muscular de extremidades inferiores y de brazo derecho e izquierdo y flexibilidad inferior y superior del lado derecho e izquierdo. Además, la edad y los años de escolaridad fueron analizados para establecer si los grupos eran equivalentes.

La tabla 10, muestra que la edad y las puntuaciones pretest de la memoria inmediata, memoria diferida, función ejecutiva, longitud de zancada derecha e izquierda, cadencia, tiempo de balanceo izquierdo, velocidad de la marcha, fuerza muscular de extremidades inferiores y de ambos brazos, flexibilidad de la parte inferior y superior del lado derecho e izquierdo, presentaron distribución normal en ambos grupos ( $p \geq .05$ ). Por tanto, la prueba  $t$  de Student se empleó para analizar dichas variables.

Contrariamente, los años de escolaridad, estado cognitivo global, atención, longitud de paso, tiempo de balanceo en pierna derecha, síntomas de depresión, presión arterial sistólica y diastólica, no mostraron distribución normal en los grupos.

Consecuentemente, la prueba U de Mann Whitney se usó para analizar estas variables.

Tabla 10

*Prueba de normalidad para edad, años de escolaridad y variables pretest de cada grupo*

Variable	Grupo					
	Entrenamiento físico con música			Música y movimiento		
	<i>K-S</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>	<i>K-S</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>
Edad	.12	13	.20	.16	16	.20
Años de escolaridad	.18	13	.20	.27	16	.01
Estado cognitivo global	.26	13	.01	.33	16	.01
Atención	.17	13	.20	.32	16	.01
Memoria inmediata	.21	13	.08	.13	16	.20
Memoria diferida	.16	13	.20	.17	16	.20
Función ejecutiva	.16	13	.20	.18	16	.13
Longitud de paso	.14	13	.20	.30	16	.01
Longitud de zancada derecha	.13	13	.20	.12	16	.20
Longitud de zancada izquierda	.12	13	.20	.14	16	.20
Cadencia	.20	13	.13	.17	16	.20
Tiempo de balanceo derecho	.24	13	.03	.22	16	.03
Tiempo de balanceo izquierdo	.21	13	.10	.15	16	.20
Velocidad de la marcha	.13	13	.20	.15	16	.20
Síntomas de depresión	.20	13	.16	.23	16	.02
Presión arterial sistólica	.31	13	.00	.15	16	.20
Presión arterial diastólica	.34	13	.00	.28	16	.01
Fuerza muscular de extremidades inferiores	.16	13	.20	.20	16	.06
Fuerza muscular brazo derecho	.14	13	.20	.11	16	.20
Fuerza muscular brazo izquierdo	.14	13	.20	.20	16	.08
Flexibilidad inferior lado derecho	.20	13	.14	.19	16	.11
Flexibilidad inferior lado izquierdo	.23	13	.05	.20	16	.06
Flexibilidad superior lado derecho	.16	13	.20	.15	16	.20
Flexibilidad superior lado izquierdo	.13	13	.20	.19	16	.09

*Nota: K-S= Kolmogorov -Sminorv; gl= grados de libertad; p=significancia*

La tabla 11, muestra los resultados de la prueba *t* de Student. Los grupos mostraron ser equivalentes en todas las variables con excepción de la edad; la fuerza muscular de extremidades inferiores y la flexibilidad superior del lado izquierdo presentaron tendencias marginales. Los participantes del grupo entrenamiento físico con música tenían más edad y tendencia a menor fuerza muscular de extremidades inferiores y menor flexibilidad superior del lado izquierdo, en comparación con los participantes

del grupo música y movimiento.

Tabla 11

*Prueba t de Student para equivalencias de edad y variables pretest entre grupos*

Variable	EFM		MM		$t_{(27)}$	$p$	IC 95%	
	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE			LI	LS
Edad	74.92	4.55	71.25	4.56	-2.15	.04	-7.16	-.17
Memoria inmediata	26.38	8.62	22.56	7.04	-1.31	.19	-9.78	2.14
Memoria diferida	12.00	4.12	12.88	3.96	.58	.56	-2.21	3.96
Función ejecutiva	10.77	4.18	11.63	2.94	.64	.52	-1.86	3.57
Longitud de zancada derecha	104.44	20.29	109.31	17.30	.69	.49	-9.44	19.18
Longitud de zancada izquierda	103.81	19.98	110.20	17.14	.92	.36	-7.73	20.53
Cadencia	93.49	21.13	100.37	16.00	.99	.32	-7.26	21.01
Tiempo de balanceo izquierdo	.44	.08	.41	.05	-1.29	.20	-.08	.01
Velocidad de la marcha	83.03	31.18	93.06	26.45	.93	.35	-11.91	31.98
Fuerza muscular extremidades inferiores	6.38	3.04	8.25	2.44	1.83	.07	-.22	3.95
Fuerza muscular brazo derecho	10.15	4.39	11.13	3.32	.67	.50	-1.96	3.91
Fuerza muscular brazo izquierdo	10.31	4.91	11.38	3.07	.71	.48	-1.99	4.12
Flexibilidad inferior lado derecho	-6.62	7.07	-9.75	7.45	-1.15	.25	-8.71	2.44
Flexibilidad inferior lado izquierdo	-6.69	7.26	-9.50	7.25	-1.03	.30	-8.36	2.75
Flexibilidad superior lado derecho	-22.08	15.96	-15.13	11.78	1.35	.18	-3.61	17.52
Flexibilidad superior lado izquierdo	-28.00	12.06	-19.94	10.50	1.92	.06	-.53	16.65

*Nota:* EFM=Grupo entrenamiento físico con música; MM=Grupo música y movimiento;  $\bar{X}$ = Media; DE=Desviación estándar;  $t$ = Prueba t de Student;  $p$ =Significancia; IC=Intervalo de confianza; LI= Límite inferior; LS= Límite superior

La tabla 12, muestra los resultados de la prueba U de Mann Whitney. Las cifras

de presión arterial diastólica fueron mayores en el grupo entrenamiento físico con música en comparación con el grupo música y movimiento. El resto de las variables fueron equivalentes entre los grupos.

Tabla 12

*Prueba U de Mann-Whitney para equivalencias de años de escolaridad y variables pretest entre grupos*

Variable	Mdn		U	p
	EFM	MM		
Años de escolaridad	9.00	9.00	86.00	.41
Estado cognitivo global	21.00	21.00	76.50	.19
Atención	8.00	8.00	83.50	.34
Longitud de paso	2.33	1.18	94.00	.66
Tiempo de balanceo derecho	.40	.40	85.50	.41
Síntomas de depresión	2.00	2.50	90.00	.53
Presión arterial sistólica	120.00	120.00	101.50	.91
Presión arterial diastólica	70.00	65.00	62.50	.04

*Nota: EFM=Grupo entrenamiento físico con música; MM=Grupo música y movimiento; Mdn=Mediana; U= Prueba U de Mann Whitney; p=Significancia*

La tabla 13, muestra la distribución de las variables en el postest en cada grupo. Los resultados de las pruebas de normalidad del pretest y postest, fueron empleados para determinar las pruebas que se usaron para realizar el análisis de las diferencias entre los tiempos de medición en cada grupo.

Tabla 13

*Prueba de normalidad de variables posttest de cada grupo*

Variables	Grupo						
	Entrenamiento físico con música			Música y movimiento			
	K-S	gl	p	K-S	gl	p	
Estado cognitivo global	.13	13	.20	.27	16	.01	
Atención	.19	13	.20	.16	16	.20	
Memoria inmediata	.13	13	.20	.10	16	.20	
Memoria diferida	.14	13	.20	.17	16	.20	
Función ejecutiva	.20	13	.16	.24	16	.01	
Longitud de paso	.13	13	.20	.19	16	.09	
Longitud de zancada derecha	.23	13	.04	.19	16	.11	

*Nota: K-S= Kolmogorov -Sminorv; gl= grados de libertad; p=significancia*

(Continúa)



Tabla 13

*Prueba de normalidad de variables posttest de cada grupo (continuación)*

Variables	Grupo					
	Entrenamiento físico con música			Música y movimiento		
	<i>K-S</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>	<i>K-S</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>
Longitud de zancada izquierda	.26	13	.01	.20	16	.06
Cadencia	.19	13	.19	.17	16	.19
Tiempo de balanceo derecho	.23	13	.05	.15	16	.20
Tiempo de balanceo izquierdo	.22	13	.06	.12	16	.20
Velocidad de la marcha	.10	13	.20	.28	16	.01
Síntomas de depresión	.36	13	.00	.30	16	.01
Presión arterial sistólica	.18	13	.20	.23	16	.01
Presión arterial diastólica	.31	13	.00	.27	16	.01
Fuerza muscular de extremidades inferiores	.17	13	.20	.25	16	.01
Fuerza muscular de brazo derecho	.11	13	.20	.23	16	.02
Fuerza muscular de brazo izquierdo	.16	13	.20	.11	16	.20
Flexibilidad inferior del lado derecho	.23	13	.04	.22	16	.03
Flexibilidad inferior del lado izquierdo	.23	13	.04	.17	16	.18
Flexibilidad superior del lado derecho	.13	13	.20	.14	16	.20
Flexibilidad superior del lado izquierdo	.14	13	.20	.18	16	.17

*Nota:* *K-S*= Kolmogorov -Sminorv; *gl*= grados de libertad; *p*=significancia

En el grupo entrenamiento físico con música, las variables que presentaron distribución normal ( $p \geq .05$ ) en el pretest y posttest, fueron la atención, memoria inmediata y diferida, función ejecutiva, longitud de paso, cadencia, tiempo de balanceo en pierna izquierda, velocidad de la marcha, fuerza muscular de extremidades inferiores, fuerza muscular de brazo derecho e izquierdo y flexibilidad superior del lado derecho e izquierdo. La prueba *t* de Student pareada se empleó para analizar las diferencias pretest-posttest en estas variables.

Contrariamente, el estado cognitivo, longitud de zancada derecha e izquierda, tiempo de balanceo de la pierna derecha, síntomas de depresión, presión arterial sistólica y diastólica, y flexibilidad inferior del lado derecho e izquierdo, no mostraron distribución normal. Por tanto, la prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon se utilizó para analizar las diferencias pretest-posttest de estas variables.

En el grupo música y movimiento, las variables que presentaron distribución

normal ( $p \geq .05$ ) fueron la memoria inmediata y diferida, longitud de zancada derecha e izquierda, cadencia, tiempo de balanceo de la pierna izquierda, fuerza muscular del brazo izquierdo, flexibilidad inferior del lado izquierdo y flexibilidad superior del lado derecho e izquierdo. La prueba  $t$  de Student pareada se empleó para analizar las diferencias pretest-postest de estas variables.

Mientras, el estado cognitivo global, atención, función ejecutiva, longitud de paso, tiempo de balanceo de la pierna derecha, velocidad de la marcha, síntomas de depresión, presión arterial sistólica y diastólica, fuerza muscular de extremidades inferiores, fuerza muscular del brazo derecho y flexibilidad inferior del lado derecho, no presentaron distribución normal; por tanto, la prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon se aplicó para explorar las diferencias pretest-postest de estas variables.

### **Diferencias Entre el Pretest y Postest por Grupo**

Este apartado muestra los resultados de la prueba  $t$  de Student pareada y de la prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon. Los resultados del grupo entrenamiento físico con música son presentados primero y después los del grupo música y movimiento.

La tabla 14, presenta las medias del pretest y postest, además de los efectos de la intervención del grupo entrenamiento físico con música. Las siguientes variables aumentaron al finalizar la intervención: memoria inmediata ( $t_{(12)} = -2.79, p < .01, TE = -.77$ ), función ejecutiva ( $t_{(12)} = -2.09, p < .05, TE = -.58$ ), cadencia ( $t_{(12)} = -4.00, p < .01, TE = -1.11$ ), fuerza muscular de extremidades inferiores ( $t_{(12)} = -3.43, p < .01, TE = -.95$ ), fuerza muscular del brazo derecho ( $t_{(12)} = -5.52, p < .001, TE = -1.53$ ) y fuerza muscular del brazo izquierdo ( $t_{(12)} = -2.38, p = .03, TE = -.66$ ). Mientras el tiempo de balanceo en la pierna izquierda disminuyó ( $t_{(12)} = 2.35, p = .03, TE = .65$ ). El resto de las variables no mostraron cambios significativos.

Estos resultados sugieren que, al finalizar la intervención, los participantes mejoraron sus capacidades para retener y recordar información a corto plazo, así como

Tabla 14

*Prueba t de Student pareada y tamaño de efecto para el grupo entrenamiento físico con música*

<i>Variable</i>	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>		<i>t</i> <sub>(12)</sub>	<i>p</i>	<i>IC 95%</i>		<i>TE</i>
	<i><math>\bar{X}</math></i>	<i>DE</i>	<i><math>\bar{X}</math></i>	<i>DE</i>			<i>LI</i>	<i>LS</i>	
Atención	7.92	1.55	8.23	1.87	-1.17	.26	-.88	.26	-.32
Memoria inmediata	26.38	8.61	31.92	6.43	-2.79	.01	-9.85	-1.21	-.77
Memoria diferida	12.00	4.12	11.69	3.83	.35	.72	-1.56	2.17	.09
Función ejecutiva	10.77	4.18	12.08	4.62	-2.09	.05	-2.66	.05	-.58
Longitud de paso	2.56	1.96	3.32	2.65	-.84	.41	-2.72	1.19	-.23
Cadencia	93.49	21.12	101.47	18.29	-4.00	.00	-12.32	-3.64	-1.11
Tiempo de balanceo izquierdo	.44	.08	.37	.06	2.35	.03	.00	.13	.65
Velocidad de la marcha	83.03	31.1	89.66	33.76	-1.87	.08	-14.33	1.07	-.52
Fuerza muscular extremidades inferiores	6.38	3.04	7.92	3.70	-3.43	.00	-2.51	-.56	-.95
Fuerza muscular del brazo derecho	10.15	4.39	12.08	3.59	-5.52	.00	-2.68	-1.16	-1.53
Fuerza muscular del brazo izquierdo	10.31	4.90	11.15	4.05	-2.38	.03	-1.62	-.07	-.66
Flexibilidad superior lado derecho	-22.08	15.96	-23.00	13.24	.50	.62	-3.09	4.94	.13
Flexibilidad superior lado izquierdo	-28.00	12.05	-24.62	13.41	-2.03	.06	-7.00	.23	-.56

*Nota:*  $\bar{X}$ = Media; *DE*=Desviación estándar; *t*= Prueba t de Student; *p*=Significancia; *IC*=Intervalo de confianza; *LI*= Límite inferior; *LS*= Límite superior; *TE*=Tamaño de efecto

sus habilidades para generar, organizar y ejecutar tareas. Además, dieron más pasos por minuto. También realizaron más repeticiones al sentarse y levantarse de una silla. Así mismo incrementaron el número de flexiones mientras sujetaban una pesa. Además, disminuyeron el tiempo en que la pierna izquierda estaba en el aire al dar el paso.

La tabla 15, presenta las medianas del pretest y postest y los efectos de la intervención del grupo entrenamiento físico con música. Los síntomas de depresión ( $z = -2.37$ ,  $p < .01$ ,  $TE = -.46$ ) y flexibilidad inferior del lado izquierdo ( $z = -2.69$ ,  $p = .02$ ,  $TE = -.52$ ), disminuyeron significativamente al finalizar la intervención. Contrariamente, la presión arterial diastólica incrementó ( $z = -2.22$ ,  $p = .02$ ,  $TE = .44$ ).

Tabla 15

*Prueba de los Rangos con signo de Wilcoxon y tamaño de efecto para el grupo entrenamiento físico con música*

Variable	Mdn		z	p	TE
	Pretest	Posttest			
Estado cognitivo global	21.00	21.00	-1.26 <sup>b</sup>	.20	-.25
Longitud de zancada derecha	105.28	108.23	-.59 <sup>b</sup>	.55	-.12
Longitud de zancada izquierda	106.39	105.56	-.59 <sup>b</sup>	.55	-.12
Tiempo de balanceo derecho	.40	.40	-1.31 <sup>b</sup>	.18	-.25
Síntomas de depresión	2.00	.00	-2.37 <sup>c</sup>	.01	-.46
Presión arterial sistólica	120.00	130.00	-1.72 <sup>b</sup>	.08	-.34
Presión arterial diastólica	70.00	80.00	-2.22 <sup>b</sup>	.02	-.44
Flexibilidad inferior lado derecho	-4.00	-4.00	-1.60 <sup>b</sup>	.10	-.31
Flexibilidad inferior lado izquierdo	-7.00	-5.00	-2.69 <sup>b</sup>	.02	-.52

*Nota:* Mdn=Mediana; z= Prueba de rangos con signo de Wilcoxon; b= basado en rangos negativos; c= basado en rangos positivos; p=Significancia; TE=tamaño de efecto

Estos resultados indican que los participantes al finalizar la intervención refirieron percibir menos síntomas de depresión. También mejoraron su flexibilidad; al inclinar su torso hacia el frente, redujeron la distancia entre la punta de los dedos de la mano izquierda y las puntas de los dedos de su pie izquierdo. No obstante, las cifras de presión arterial diastólica aumentaron. En suma, el grupo entrenamiento físico con música presentó cambios significativos en la memoria inmediata, función ejecutiva, cadencia, tiempo de balanceo de la pierna izquierda, fuerza muscular de extremidades

inferiores, fuerza muscular de ambos brazos, síntomas de depresión, presión arterial diastólica y flexibilidad inferior del lado izquierdo.

La tabla 16, presenta las medias del pretest y posttest, así como los efectos de la intervención del grupo música y movimiento. Las siguientes variables aumentaron significativamente al final de la intervención: memoria inmediata ( $t_{(15)} = -5.52$ ,  $p < .001$ ,  $TE = -1.38$ ) y la diferida ( $t_{(15)} = -4.15$ ,  $p < .001$ ,  $TE = -1.03$ ), longitud de zancada derecha ( $t_{(15)} = -3.09$ ,  $p < .01$ ,  $TE = -.77$ ) e izquierda ( $t_{(15)} = -2.79$ ,  $p < .01$ ,  $TE = -.69$ ). Contrariamente la fuerza muscular del brazo izquierdo ( $t_{(15)} = 4.11$ ,  $p < .001$ ,  $TE = 1.02$ ) disminuyó significativamente al concluir la intervención. El resto de las variables no presentaron cambios significativos.

Tabla 16

*Prueba t de Student pareada y tamaño de efecto para el grupo música y movimiento*

Variable	Pretest		Posttest		$t_{(15)}$	$p$	IC 95%		TE
	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE			LI	LS	
Memoria inmediata	22.56	7.04	38.81	10.50	-5.52	.01	-22.52	-9.97	-1.38
Memoria diferida	12.88	3.96	21.00	7.24	-4.15	.01	-12.28	-3.96	-1.03
Longitud de zancada derecha	109.30	17.30	120.05	15.48	-3.09	.01	-18.16	-3.33	-.77
Longitud de zancada izquierda	110.20	17.13	120.16	15.04	-2.79	.01	-17.56	-2.35	-.69
Cadencia	100.36	16.00	104.10	9.86	-1.32	.20	-9.77	2.29	-.32
Tiempo de balanceo izquierdo	.40	.05	.40	.02	.69	.50	-.01	.03	.17
Fuerza muscular brazo izquierdo	11.38	3.07	9.50	2.60	4.11	.00	.90	2.84	1.02

*Nota:*  $\bar{X}$ = Media; DE=Desviación estándar;  $t$ = Prueba t de Student;  $p$ =Significancia; IC=Intervalo de confianza; LI= Límite inferior; LS= Límite superior; TE=Tamaño de efecto

(Continúa)

Tabla 16

*Prueba t de Student pareada y tamaño de efecto para el grupo música y movimiento*

*(continuación)*

Variable	Pretest		Posttest		$t_{(15)}$	$p$	IC 95%		TE
	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE			LI	LS	
Flexibilidad inferior lado izquierdo	-9.50	7.25	-9.44	7.64	-.12	.90	-1.10	.97	-.03
Flexibilidad superior lado derecho	-15.13	11.78	-15.44	12.42	.33	.74	-1.67	2.30	.08
Flexibilidad superior lado izquierdo	-19.94	10.50	-20.69	10.40	1.51	.15	-.30	1.80	.37

*Nota:*  $\bar{X}$ = Media; DE=Desviación estándar;  $t$ = Prueba t de Student;  $p$ =Significancia; IC=Intervalo de confianza; LI= Límite inferior; LS= Límite superior; TE=Tamaño de efecto

Lo anterior sugiere que los participantes al finalizar la intervención mejoraron su habilidad para retener y recordar información a corto y largo plazo. También al caminar dieron pasos más amplios. Además, hicieron un menor número de flexiones mientras sujetaban una pesa con la mano izquierda.

La tabla 17, presenta las medianas del pretest y posttest, además de los efectos de la intervención del grupo música y movimiento. Las variables que aumentaron significativamente al finalizar la intervención fueron: el estado cognitivo global ( $z = -3.23$ ,  $p < .001$ ,  $TE = -.57$ ), atención ( $z = -2.70$ ,  $p < .01$ ,  $TE = -.48$ ), función ejecutiva ( $z = -3.13$ ,  $p < .01$ ,  $TE = -.55$ ) y velocidad de la marcha ( $z = -2.30$ ,  $p = .02$ ,  $TE = -.41$ ). Los síntomas de depresión ( $z = -2.67$ ,  $p < .01$ ,  $TE = -.47$ ) disminuyeron al igual que la flexibilidad inferior del lado derecho ( $z = -2.03$ ,  $p = .04$ ,  $TE = -.36$ ). El resto de las variables no presentaron cambios significativos.

Estos resultados sugieren que al finalizar la intervención los participantes de este grupo mejoraron su capacidad cognitiva en general; además de la habilidad para concentrarse y organizar, planear y ejecutar acciones. También, caminaron más aprisa.

Así mismo, refirieron percibir menos síntomas de depresión. Además, mejoraron la flexibilidad inferior; al inclinar su torso hacia el frente redujeron la distancia entre la punta de los dedos de la mano derecha y las puntas de los dedos de su pie derecho.

Tabla 17

*Prueba de los Rangos con signo de Wilcoxon y tamaño de efecto para el grupo música y movimiento*

<i>Variable</i>	<i>Mdn</i>		<i>z</i>	<i>p</i>	<i>TE</i>
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>			
Estado cognitivo global	21.00	23.00	-3.23 <sup>b</sup>	.00	-.57
Atención	8.00	10.00	-2.70 <sup>b</sup>	.00	-.48
Función ejecutiva	12.50	15.00	-3.13 <sup>b</sup>	.00	-.55
Longitud de paso	1.18	2.64	-1.44 <sup>b</sup>	.14	-.25
Tiempo de balanceo derecho	.40	.39	-.51 <sup>b</sup>	.60	-.09
Velocidad de marcha	79.40	95.30	-2.30 <sup>b</sup>	.02	-.41
Síntomas de depresión	2.50	.00	-2.67 <sup>c</sup>	.00	-.47
Presión arterial sistólica	120.00	125.00	-.18 <sup>b</sup>	.85	-.03
Presión arterial diastólica	65.00	70.00	-1.15 <sup>b</sup>	.24	-.20
Fuerza muscular de extremidades inferiores	9.00	9.00	-.26 <sup>b</sup>	.79	-.05
Fuerza muscular brazo derecho	11.00	10.00	-1.70 <sup>c</sup>	.08	-.30
Flexibilidad inferior del lado derecho	-10.50	-9.50	-2.03 <sup>b</sup>	.04	-.36

*Nota: Mdn=Mediana; z= Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon; b= basado en los rangos negativos; c= basado en los rangos positivos p=Significancia; TE=tamaño de efecto*

En síntesis, los participantes del grupo música y movimiento presentaron cambios significativos en el estado cognitivo, atención, memoria inmediata y diferida, función ejecutiva, velocidad de la marcha, longitud de zancada de ambas piernas, fuerza muscular del brazo izquierdo, síntomas de depresión y flexibilidad inferior del lado derecho.

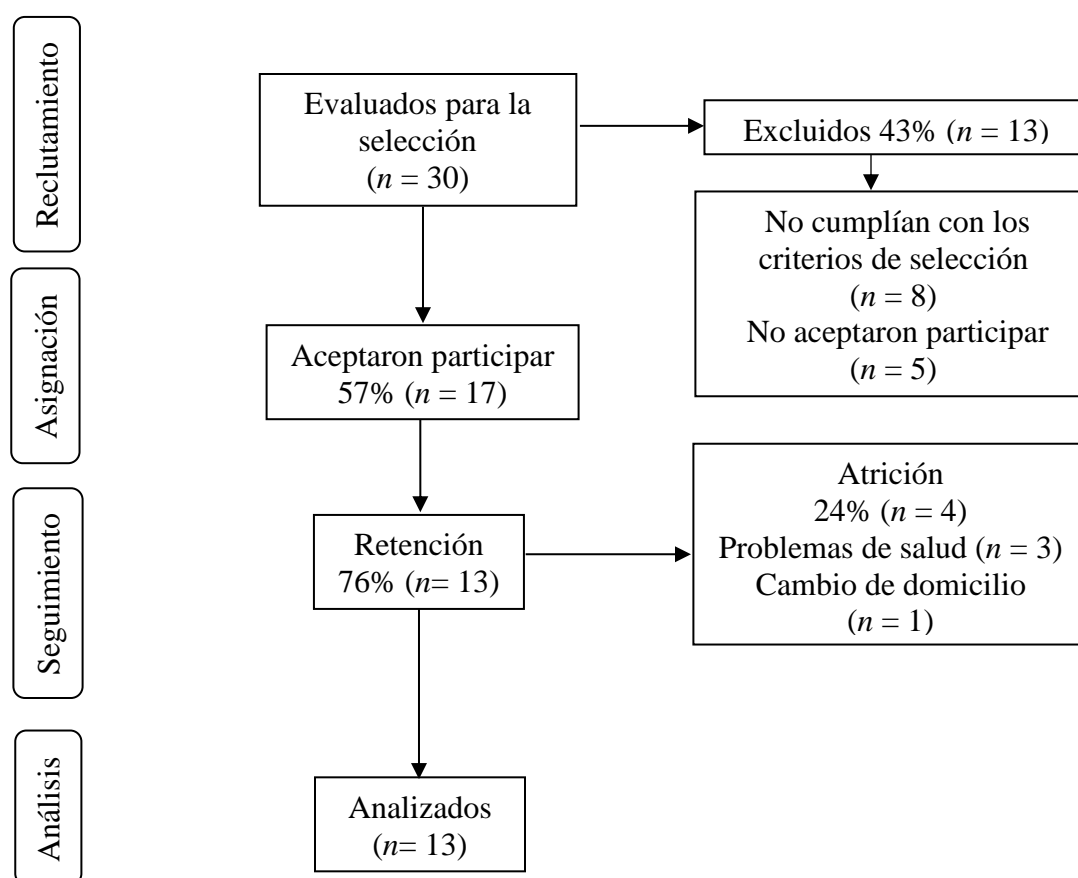
### **Factibilidad**

Este apartado presenta los resultados de la factibilidad de las intervenciones y factibilidad de los métodos. Los datos del grupo entrenamiento físico con música se presentan primero y enseguida los del grupo música y movimiento.

### Factibilidad de las intervenciones.

Esta categoría presenta datos de las tasas de participación, promedios de asistencias, motivos de inasistencias, barreras y la apertura de las autoridades para la implementación de las intervenciones de manera permanente. La figura 4, muestra el flujo de los participantes. El 43% ( $n=13$ ) de los participantes potenciales fueron excluidos; no tenían deterioro cognitivo leve ( $n=3$ ), por contraindicación médica ( $n=5$ ) o no aceptaron participar ( $n=5$ ). Los motivos para no participar fueron la imposibilidad para acudir a tres sesiones semanales ( $n=3$ ) o estaban interesados en realizar otro tipo de actividad física ( $n=2$ ).

**Figura 4.** Flujo de los participantes del grupo entrenamiento físico con música



**Figura 4.** Diagrama que muestra el flujo de los participantes del grupo entrenamiento físico con música desde el reclutamiento hasta el análisis de los datos. De los 30 adultos mayores evaluados, 13 fueron excluidos y 17 aceptaron participar; de ellos 13



finalizaron la intervención y fueron valorados en los dos tiempos.

La tasa de retención fue alta. La atrición de los participantes ocurrió entre las semanas 2 y 6. Los participantes cumplieron con el 88% de las asistencias; el promedio fue de 31.76 sesiones ( $DE = 3.21$ ), con mínimo de 29 y máximo 36 asistencias. Los motivos de las inasistencias fueron problemas de salud y las condiciones climáticas; ya que la intervención sucedió entre los meses de septiembre y diciembre.

El personal administrativo solicitó mantener el acceso libre a las sesiones de los adultos mayores que asistían a la Casa Club; esto dificultó la entrega de la intervención, ya que implicó la asistencia a la intervención de adultos mayores que no accedieron a ser valorados. Para salvaguardar la seguridad de estos se indagó la presencia de problemas de salud. A los adultos mayores que informaron padecer problemas de salud (antecedentes de infarto, lesiones de columna o articulaciones, dificultad para desplazarse) se les explicó los riesgos de participar en las sesiones; también se les indicó que era necesario acudir con un médico para que autorizara su participación.

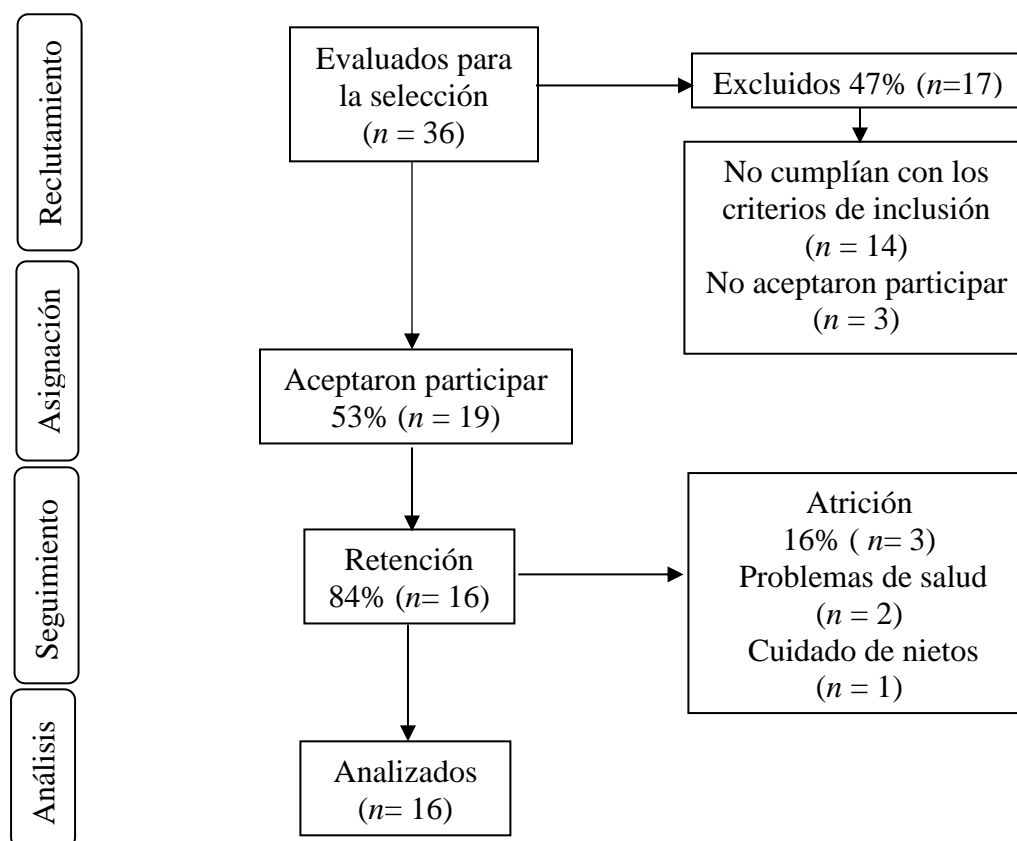
A pesar de la explicación, algunos adultos mayores decidieron seguir asistiendo a las sesiones; por tanto, fue necesario solicitarles que permanecieran sentados y que sólo realizaran los movimientos sin usar pesas o polainas. Durante la entrega de la intervención se estuvo alerta en todas las sesiones para identificar la presencia de signos y síntomas de alarma. No ocurrieron eventos adversos durante la entrega. Al final de la intervención tanto el personal administrativo de la Casa Club como los participantes mostraron interés por mantener activo el grupo.

En el grupo música y movimiento, el 47% ( $n = 17$ ) de los participantes potenciales fueron excluidos; no cumplían con el criterio de deterioro cognitivo leve ( $n = 14$ ) o no aceptaron participar ( $n = 3$ ). Los motivos para no participar fueron: cuidado de los nietos ( $n = 1$ ) o sólo querían aprender a tocar un instrumento ( $n = 2$ ). La figura 5, muestra el flujo de los participantes de este grupo.

La tasa de retención fue alta. La atrición de los participantes ocurrió entre la

semana 5 y 9. El promedio de asistencia fue 32.50 sesiones ( $DE = 1.41$ ), con un mínimo de 30 y un máximo de 36. Los participantes cumplieron con el 90% de las asistencias; los motivos de inasistencia fueron los chequeos médicos y situaciones personales (visitas de miembros de la familia, viajes familiares).

**Figura 5.** Flujo de los participantes del grupo música y movimiento



**Figura 5.** Diagrama que muestra el flujo de los participantes del grupo música y movimiento desde el reclutamiento hasta el análisis de los datos. De los 36 adultos mayores evaluados, 17 fueron excluidos y 19 aceptaron participar; de ellos 16 finalizaron la intervención y fueron valorados en los dos tiempos.

También en este grupo las sesiones fueron con acceso libre a todos los asistentes de la Casa Club. No obstante, en este grupo la barrera que afectó la entrega fue la suspensión repentina de las actividades de la Casa Club. El personal administrativo suspendió las actividades durante 2 semanas; debido al uso de las instalaciones como sede de un campamento infantil durante las vacaciones de verano. Después ocurrieron

cuatro suspensiones por los festejos del día del adulto mayor. Con la finalidad de mantener la continuidad de la intervención, los facilitadores entregaron tres sesiones de la intervención en un aula de la Facultad de Música de la UANL. Sin embargo, sólo 13 adultos mayores asistieron; de ellos seis eran participantes de la intervención. No ocurrieron eventos adversos durante la entrega.

Respecto a la apertura para la implementación, las autoridades mostraron interés por mantener el grupo activo. Actualmente el grupo música y movimiento sigue activo con dos sesiones semanales.

En síntesis, ambos grupos mostraron tasas de retención y asistencia altas. El acceso libre a las sesiones representó una barrera para el grupo entrenamiento físico con música. Mientras que la suspensión de actividades fue la barrera para la entrega de la intervención del grupo música y movimiento. A pesar de esto, fue posible entregar ambas intervenciones sin la presencia de eventos adversos. Las autoridades mostraron interés por mantener activos ambos grupos. Por tanto, fue factible entregar ambas intervenciones en una Casa Club.

### **Factibilidad de los métodos.**

Esta sección presenta datos sobre el reclutamiento de los participantes y procedimientos para la recolección de datos. Además, muestra las barreras para el reclutamiento y valoración de los participantes.

Dos estrategias fueron empleadas para reclutar a los participantes del grupo entrenamiento físico con música. La primera fue la publicación de anuncios en los principales puntos de encuentro de la Casa Club (vestíbulo, sala de usos múltiples, comedor, pasillos, puertas de acceso a los salones en los que se desarrollaban el resto de las actividades). Con esta estrategia 11 participantes fueron reclutados.

La segunda estrategia, fue la invitación directa a los asistentes, con apoyo del personal administrativo de la Casa Club. La invitación tenía la finalidad de explicar las actividades de la intervención. En total 30 participantes potenciales fueron reclutados

para el cribado en un lapso de cuatro semanas. En este grupo no existieron barreras para el reclutamiento.

En el grupo música y movimiento, las estrategias antes mencionadas permitieron reclutar sólo siete participantes potenciales. La práctica de actividades musicales en la Casa Club era nula antes de iniciar la intervención. Por tanto, los adultos mayores tenían dudas respecto a los contenidos de las sesiones, algunos suponían que eran clases para aprender a tocar un instrumento o para aprender a cantar; esta situación representó una barrera para el reclutamiento. Para resolver esta situación, sesiones de muestra fueron empleadas como estrategias para incrementar el número de participantes potenciales reclutados; las actividades de las sesiones formaban parte de la intervención. Con las tres estrategias fueron reclutados 36 participantes, en un lapso de seis semanas.

Originalmente se planearon tres tiempos de medición (antes de iniciar la intervención, en la semana siete y en la semana trece). Sin embargo, debido a las constantes suspensiones en la Casa Club, no fue posible realizar las valoraciones en los tres tiempos. Por esta razón, los participantes fueron valorados antes de iniciar la intervención y a partir de la semana 13.

Inicialmente las valoraciones de los participantes serían realizadas en una sola sesión. No obstante, fue necesario llevarlas a cabo en dos sesiones; ya que el consultorio, no contaba con espacio suficiente para colocar de manera permanente el dispositivo GAITRite®.

Las variables cognitivas, síntomas de depresión, presión arterial, fuerza muscular y flexibilidad del cuerpo, fueron evaluadas en la primera sesión. El tiempo promedio de valoración fue de 1 hora con 15 minutos; ya que en algunas ocasiones los participantes tomaban tiempo para expresar las situaciones que acontecían en su vida. Los parámetros de la marcha fueron valorados en la segunda sesión, en un lapso de 3 a 5 minutos. Durante la valoración posttest, tres participantes del grupo de entrenamiento físico con música reportaron sentirse cansados al concluir la primera sesión de valoración; uno de

ellos sugirió aplicar sólo una o dos pruebas por día.

La valoración de las preferencias musicales y de los síntomas de depresión representaron un reto. Al indagar las preferencias musicales los participantes evocaban recuerdos positivos y negativos de las diferentes etapas de su vida. Además, en algunos participantes las preguntas del cuestionario de síntomas de depresión trastocaron sus emociones; las reacciones durante la valoración fueron llanto, sollozos, silencios y respiraciones profundas. Ante estas reacciones a los participantes se les dio el tiempo necesario para expresar sus emociones y experiencias.

En suma, fue necesario integrar una tercera estrategia para el reclutamiento del grupo música y movimiento. Debido a las situaciones administrativas, no fue factible valorar en tres tiempos a los participantes tal como se tenía contemplado; por tanto, fueron valorados sólo en dos tiempos. Además, las mediciones e instrumentos se aplicaron en dos sesiones y no en una como se había planeado originalmente.

### **Aceptabilidad**

Este apartado presenta las percepciones de los participantes respecto al cumplimiento de sus expectativas, utilidad, agrado de las actividades, motivos para acudir a las sesiones. Además, describe la opinión de los participantes sobre el tiempo que duraban las sesiones y acerca de la frecuencia semanal. También, describe las barreras de los participantes para asistir y la opinión sobre el desempeño del facilitador.

En el grupo entrenamiento físico con música todos los participantes informaron que la intervención cumplió con sus expectativas y percibieron que fue de utilidad. El 92.3% ( $f = 12$ ) indicaron que todas las actividades fueron de su agrado. Los motivos para acudir a las sesiones fueron el realizar una actividad diferente (69.2%,  $f = 9$ ), convivir con otros participantes (38.5%,  $f = 5$ ), aprender algo nuevo (38.5%,  $f = 5$ ), distraerse de su rutina (38.5%,  $f = 5$ ) y cuidar su salud (7.7%,  $f = 1$ ).

El 61.5% ( $f = 8$ ) informaron que asistir una hora por sesión fue suficiente; mientras al 38.5% ( $f = 5$ ) le hubiera gustado que las sesiones duraran más de 1 hora. Para

el 53.8% ( $f = 7$ ) acudir tres días a la semana fue suficiente y al 46.2% ( $f = 6$ ) le hubiera gustado asistir más de tres días a la semana. Las situaciones que impidieron a los participantes asistir a las sesiones fueron el clima 53.8% ( $f = 7$ ) y no contar con tiempo suficiente 23.1% ( $f = 3$ ). Todos los participantes indicaron que el desempeño del facilitador fue muy bueno.

En el caso del grupo música y movimiento, el 87.5% ( $f = 14$ ) de los participantes informaron que la intervención había cumplido con sus expectativas y el 93.8% ( $f = 15$ ) consideró que las actividades del taller fueron de bastante utilidad. Las actividades de la intervención fueron de su agrado (100%,  $f = 16$ ). Los motivos para acudir a las sesiones fueron, el realizar una actividad diferente (100%,  $f = 16$ ), aprender algo nuevo (93.8 %,  $f = 15$ ), convivir con otros participantes (62.5%,  $n = 10$ ) y distraerse de su rutina (31.3%,  $f = 5$ ).

El 68.8% ( $f = 11$ ) reportó que les hubiera gustado que las sesiones duraran más de 1 hora; para el 31.3% ( $f = 5$ ) era suficiente asistir 1 hora. Para el 56.3% ( $n = 9$ ) acudir tres días fue suficiente; mientras que al 43.8% ( $f = 7$ ) le hubiera gustado asistir más de tres días a la semana. Los participantes no reportaron situaciones que les impidieran asistir. Todos los participantes indicaron que el desempeño de las facilitadoras fue muy bueno.

Un grupo focal con cinco participantes (cuatro mujeres y un hombre) permitió profundizar en la percepción de los participantes del grupo música y movimiento. El encuentro fue en uno de los consultorios de la Casa Club y tuvo una duración de 74 minutos. La pregunta detonante fue ¿Qué les pareció el taller?. El análisis temático permitió identificar tres temas: beneficios, barreras y características del facilitador.

### **Beneficios.**

Al participar en las actividades, los adultos mayores percibieron el declive en sus capacidades para retener información y coordinar movimientos, situación que los motivo a seguir asistiendo: *“yo lo veo excelente porque me está haciendo recapacitar que a raíz*

*de mi edad estoy perdiendo ciertas habilidades una para retención otra para movilidad*”[H1,72] *“mi descoordinación tremenda pero poco a poco va poniendo una atención... cuando hay que mover las manos y los pies pues hay que moverlos y de repente si se me va la onda pero, pero estoy tratando de mantenerme”* [M1,76].

Los participantes expresaron sentirse animados al asistir a las sesiones. Las actividades les daban la posibilidad de socializar y establecer nuevas redes de apoyo: *“no pienso en ser músico verdad [se ríe]; pero si me gusta porque me motiva a esforzarme* [H1,72]”; *“he encontrado un compañerismo muy bonito estamos muy a gusto con ello”* [M1,76]; *“me motiva me llena de alegría; ¡salgo aquí, como no no no! ¡que el mundo es bello, el mundo es bello para mí con este taller!”* [M2,76].

A la par los participantes expresaron que las sesiones eran estimulantes, por lo que asistir a las sesiones era muy importante: *“no dejo de venir para mi tiene un valor ¡incalculable! Así ¡incalculable para mí”* [M2,76].

### **Barreras.**

Las Casas Club del Sistema DIF trabajan con un enfoque incluyente; lo ideal es permitir el libre acceso a todas las áreas. No obstante, los participantes expresaron su inconformidad sobre el acceso libre a las sesiones. La integración intermitente de los adultos mayores que no formaban parte del taller generaba retrasos en el avance de las sesiones: *“las maestras deben llevar un cierto control de las personas que están avanzando porque unos días vienen unos otros días vienen otros nuevos verdad y ya descoordinan”* [H1,76].

Esta situación fue un punto de debate entre los participantes. Algunos sugirieron prohibir el acceso al resto de los adultos mayores: *“no nos junten con los que vienen apenas y empezar otra vez”* [M2,76]. Mientras que otros mostraron una postura flexible *“aquí no se le puede privar a nadie de participar”* [M4,76]. También los participantes sugirieron opciones para resolver esta situación: *“no excluirlas sino también integrarlas, pero nosotros podríamos hacer el ejercicio que nos ponga en ese momento la maestra y*

*ellas que se hicieran a un lado, esa sería una opción” [M4,76].*

### **Características del facilitador.**

El desempeño de las facilitadoras fue relevante para favorecer la retención. Los participantes reconocieron que las facilitadoras tenían una buena actitud, voluntad y paciencia: *“tienen paciencia que saben que somos unas personas adultas, saben entender que estamos sujetos a equivocarnos” [M3,71].*

En síntesis, los participantes informaron aceptar favorablemente las intervenciones. El principal motivo en ambos grupos para asistir a las sesiones fue el realizar una actividad diferente. Para el grupo entrenamiento físico con música acudir 1 hora por sesión y tres veces a la semana fue adecuado. Mientras que al grupo música y movimiento le hubiera gustado asistir más de 1 hora por sesión. Los participantes de ambos grupos percibieron un buen desempeño de los facilitadores.



## Capítulo IV

### Discusión

Este capítulo muestra la discusión de los resultados, primero del grupo entrenamiento físico con música y segundo del grupo música y movimiento. Enseguida, se presenta la discusión de los resultados de la factibilidad y aceptabilidad. Al final del capítulo se presentan las conclusiones, limitaciones y recomendaciones.

El grupo entrenamiento físico con música presentó cambios significativos en la memoria inmediata, función ejecutiva, tiempo de balanceo de la pierna izquierda, cadencia, síntomas de depresión, presión arterial diastólica, fuerza muscular de extremidades inferiores y superiores y flexibilidad inferior del lado izquierdo. Los efectos encontrados fueron de medianos a grandes.

Los cambios observados en las funciones cognitivas de memoria inmediata y función ejecutiva sugieren su mejora mostrando efectos medianos. Intervenciones similares no reportan efectos significativos en la memoria inmediata. Por el contrario, existe evidencia previa que coincide al reportar efecto mediano en la función ejecutiva (Shimizu et al., 2017).

La evidencia de ensayos clínicos aleatorizados muestra que los adultos mayores que recibieron sesiones de entrenamiento físico aumentaron el volumen del hipocampo (Erickson et al., 2011), y del lóbulo medio temporal (Siddarth et al., 2018) lo que contribuyó a mejorar la memoria de los participantes. Shimizu et al. (2017) señalan que la mejora en la función ejecutiva por la práctica de entrenamiento físico con música se debió al aumento del flujo sanguíneo y de la actividad de la corteza prefrontal.

Los efectos encontrados en esta investigación son relevantes, ya que ambas funciones cognitivas están asociadas con el desempeño de marcha y el riesgo de caídas (Beauchet, Launay, Fantino, Annweiler, & Allali, 2015; Cohen et al., 2016; Killane et al., 2014; Holtzer et al., 2007). El sedentarismo tiene un impacto negativo sobre la función ejecutiva (Steinberg et al., 2014). Mientras que la actividad física regular de

intensidad moderada a vigorosa actúa como un factor protector de la memoria y función ejecutiva (Steinberg et al.; Zhu et al., 2017). Por tanto, en la atención del adulto mayor es necesario diseñar e implementar programas que promueva la práctica regular de actividad como el entrenamiento físico con música.

Los participantes de este grupo disminuyeron el tiempo de balanceo de la pierna izquierda; es decir la pierna estuvo menos tiempo en el aire al dar el paso, mientras que la pierna derecha no mostró cambios. Este resultado es congruente con el aumento de la cadencia (pasos/min); al dar más pasos por minuto, el pie estuvo menos tiempo en el aire. El tiempo de balanceo tuvo una magnitud de efecto mediano y en la cadencia el efecto fue grande. Las intervenciones previas de entrenamiento físico con música no reportan datos sobre estos parámetros de la marcha.

Estos resultados son relevantes, ya que el tiempo de balanceo y la cadencia son necesarios para mantener un adecuado ritmo al caminar y con ello disminuir el riesgo de caídas y mortalidad (Brown, Harhay, M.O., & Harhay, M. 2014; Verghese, Holtzer, Lipton, & Wang, 2009). Ambos parámetros disminuyen con la edad debido al daño del tejido conectivo y decremento de la fuerza muscular (Villar et al., 2007). Por tanto, esta investigación aporta datos relevantes para considerar la práctica del entrenamiento físico con música en los entornos de atención del adulto mayor, para evitar el declive de la marcha.

Respecto a los síntomas de depresión los participantes refirieron percibir menos sentimientos de intranquilidad, infelicidad, soledad, tristeza, cansancio y falta de energía al finalizar la intervención; el efecto fue mediano. Este resultado coincide con el estudio de Shin, Kang, Park, y Heitkemper (2009) quienes reportan cambios significativos después de recibir entrenamiento físico con las preferencias musicales de la infancia de adultas mayores sin deterioro cognitivo; los autores no reportaron el tamaño de efecto.

La disminución de los síntomas de depresión podría atribuirse a la liberación de betaendorfinas, que son generadas por la práctica de ejercicio (Dinas, Koutedakis, &

Flouris, 2011). Además, la música tiene un efecto ergogénico al emplearse junto con el entrenamiento físico (Bigliassi et al., 2013; Karageorghis et al., 2011). Así mismo las preferencias musicales y los rangos de bpm empleados en la investigación, estuvieron relacionados con respuestas emocionales agradables (Karageorghis et al., 2011; Karageorghis et al., 2018). Por tanto, el uso de la música con determinados bpm fue un recurso relevante que podría haber potencializado el efecto del entrenamiento físico. No obstante, más investigaciones son necesarias para confirmar este resultado.

Los participantes también incrementaron la fuerza muscular en sus extremidades inferiores y brazos; con efectos de medianos a grandes. Además, mejoraron la flexibilidad inferior del lado izquierdo cuando inclinaban su cuerpo hacia adelante; con efecto grande. La flexibilidad superior e inferior derecha no fueron significativas. Mientras la flexibilidad superior del lado izquierdo mostró cambios, sin embargo, la significancia fue marginal.

Sólo tres estudios de intervenciones de entrenamiento físico con música, en mujeres sin deterioro cognitivo leve reportaron datos similares a la fuerza muscular pero no a la flexibilidad. Byun y Kang (2016) reportaron en su estudio el incremento de la fuerza muscular de extremidades inferiores y superiores. Por su parte Shimizu et al. (2013) encontraron que la fuerza muscular inferior aumentó en sus participantes. Mientras Shin et al. (2009) reportaron el incremento de la fuerza muscular del brazo izquierdo, no obstante, la flexibilidad empeoró en las participantes de su estudio.

A diferencia de los estudios citados, en esta investigación tanto la fuerza muscular como la flexibilidad de los participantes mejoraron al final. Estos datos son relevantes, ya que estas variables contribuyen a mantener la independencia para realizar actividades cotidianas; como vestirse, tomar objetos, caminar, subir escaleras, abrir una puerta o levantarse de una silla. Además, son importantes para disminuir el riesgo de fragilidad, caídas y hospitalización (Jadczak et al., 2018; Skelton & Beyer, 2003; Ulley & Abdelhafiz, 2017). Por tanto, la práctica de entrenamiento físico con música podría

ser una herramienta con potencial para ser empleada en Casas Club para prevenir y retrasar la dependencia.

Contrariamente, las cifras de presión arterial diastólica aumentaron al finalizar la intervención; con una magnitud de efecto mediano. Siete participantes presentaron incrementos (10-20 mmHg); de ellos cinco tenían hipertensión arterial diagnosticada. No obstante, el promedio de presión arterial al concluir la intervención fue de 136/82 mmHg, cifra considerada como presión arterial fronteriza (Secretaría de Salud, 2009). En los dos participantes que no tenían antecedentes, el promedio de presión arterial fue de 110/80 mmHg; cifra clasificada como óptima (Secretaría de Salud, 2009). Por tanto, el incremento de las cifras de presión arterial diastólica podría atribuirse a situaciones externas a la intervención, como un control inadecuado, ingesta de otros medicamentos, alimentos o bebidas como café.

Algunos de los estudios citados anteriormente que presentaron resultados similares al de esta investigación, difieren en no haber considerado las preferencias musicales de los participantes, tampoco los bpm de las canciones. La evidencia sugiere realizar ejercicio con un rango mínimo de 110 a 120 bpm, para estimular el movimiento (Burger et al., 2013; Edworthy & Waring, 2006).

En esta investigación los bpm incrementaron progresivamente en cada etapa del entrenamiento; además las piezas musicales empleadas estaban a razón de las preferencias musicales. Diversos autores sugieren que integrar las preferencias favorece la adherencia y la evocación de recuerdos placenteros; también ayuda a incrementar el interés, mejorar la experiencia y restar monotonía a las sesiones (Lopes-Silva, Lima-Silva, Bertuzzi, & Silva-Cavalcante, 2015; Magee, Clark, Tamplin, & Bradt, 2017; Särkämö et al., 2013; Schutzer & Graves, 2004).

Por otra parte, el grupo música y movimiento mostró cambios significativos en el estado cognitivo global, atención, memoria inmediata y diferida, función ejecutiva, velocidad de la marcha, longitud de zancada de ambas piernas, síntomas de depresión,

fuerza muscular del brazo izquierdo y flexibilidad inferior del lado derecho. Los efectos encontrados fueron de medianos a grandes.

Los participantes de este grupo mejoraron su capacidad cognitiva, especialmente la atención, memoria inmediata y diferida y función ejecutiva. La atención mostró efecto mediano y el resto efectos grandes. Estudios previos sólo reportan resultados significativos en el estado cognitivo global con efecto grande y memoria diferida con efecto pequeño (Cheung et al., 2018; Gómez G.M. & Gómez, G.J., 2015). En la presente investigación el tamaño de efecto de la memoria diferida fue mayor.

Estos resultados adquieren relevancia ya que los adultos mayores con deterioro cognitivo leve representan una población en riesgo para desarrollar demencia tipo Alzheimer (Eshkoor, Hamid, Mun, & Ng, 2015; Langa & Levine, 2014). Por tanto, la implementación de intervenciones complementarias como la música con movimiento, en los entornos de atención podría favorecer a retrasar la manifestación de demencia en este grupo etario (Ueda et al., 2013).

La velocidad y la longitud de zancada mejoraron al finalizar la intervención con efectos medianos; los participantes caminaron más aprisa, y la zancada entre cada paso fue más larga. Estos resultados pueden atribuirse a que la música actúa como un estímulo rítmico auditivo que favorece a la movilidad. Estudios demuestran que caminar y escuchar música a la par contribuye a incrementar la velocidad de la marcha y longitud de zancada (Contreras et al., 2014; Wittwer, Webster, & Hill, 2013).

El estímulo rítmico auditivo, contribuye a la activación de las conexiones auditivas-motoras del tronco cerebral (Bigliassi et al., 2016; Bigliasi et al., 2017; Thaut, Kenyon, Schauer, & McIntosh, 1999). Además, es posible que la mejora del estado cognitivo de los participantes contribuyera al incremento de la velocidad y longitud de zancada, ya que la cognición y la marcha están mediados por regiones corticales que comparten (Cohen, Verghese, & Zweling, 2016).

Los resultados sobre las funciones cognitivas y parámetros de la marcha podrían

atribuirse a que la música actúa como un estímulo, que activa diversas regiones del cerebro relacionadas con procesos cognitivos y de motricidad (Särkämö et al., 2013; Shimizu et al., 2017; Vuilleumier & Trost, 2015). Las actividades de este grupo incluyeron movimientos rítmicos y de coordinación con música. Por tanto, su ejecución podría haber implicado la activación de múltiples funciones cognitivas y regiones que asocian los sonidos con la actividad motriz, para lograr una adecuada sincronización de los movimientos con la música (Hamburg & Clair, 2003; Karageorghis et al., 2011; Karageorghis et al., 2018; Tierney & Kraus, 2013; Van Abbema et al., 2015).

Al finalizar la intervención los participantes refirieron percibir menos síntomas de depresión; el efecto fue mediano. La música actúa como un estímulo sobre el sistema límbico y favorece la regulación de sustancias como el cortisol (Fukui & Toyoshima, 2008). Además, la asistencia de los participantes a las sesiones favoreció al intercambio de experiencias, emociones agradables.

Estos resultados preliminares son relevantes; puesto que la mejora de los síntomas de depresión podría favorecer a mejorar el estado cognitivo. Kang, Kim, Jung, Cha y Kim (2014) indican que la mejora de la depresión es un predictor de la recuperación cognitiva en adultos mayores con deterioro cognitivo leve. Por tanto, la implementación de intervenciones que disminuyan los síntomas de depresión podría contribuir a la reversión del declive cognitivo. No obstante, se requiere más evidencia al respecto.

Los participantes de este grupo también mejoraron la flexibilidad inferior al inclinar su cuerpo hacia el frente, con efecto mediano. Este resultado es importante, ya que la flexibilidad inferior es un elemento crucial para mantener la capacidad funcional de los adultos mayores. La flexibilidad inferior disminuye gradualmente con la edad y su atrofia favorece a la alteración de la marcha y aumenta el riesgo de caídas (Vaquero-Cristóbal, González-Moro, Alacid, & Ros, 2013). Por tanto, la mejora de esta variable podría favorecer a mantener la independencia de los adultos mayores.

Contrariamente a lo esperado, la fuerza muscular en el brazo izquierdo disminuyó. Once participantes presentaron decremento en esta variable; la diferencia promedio entre el pretest y postet fue de dos repeticiones. Una posible explicación a este resultado es que la intervención no incluyó movimientos físicos de intensidad moderada que pudieran favorecer a incrementar esta variable.

Fue factible entregar ambas intervenciones en la Casa Club. No obstante, fue necesario hacer cambios como integrar una tercera estrategia de reclutamiento y realizar las valoraciones en dos tiempos. Las altas tasas de retención y altos promedios de asistencia respaldan la factibilidad de las intervenciones. Vicent, Pasvogel y Barrera (2007), consideran que una intervención es factible cuando su tasa de retención es del 70%. Las tasas de retención fueron mayores en ambos grupos. El acceso gratuito fue un factor que favoreció la retención de los participantes; la mayoría de las actividades en la Casa Club tenían un costo.

La aceptabilidad de las intervenciones de entrenamiento físico en adultos mayores con deterioro cognitivo leve es raramente descrita (Cai & Abrahamson, 2016); ocurre lo mismo con las intervenciones de musicoterapia. Esta investigación aporta datos que indican que ambas intervenciones fueron aceptadas favorablemente. En el caso del grupo entrenamiento físico con música, incorporar las preferencias musicales de los participantes a las sesiones fue un factor que contribuyó a la asistencia y aceptación de la intervención. La evidencia indica que el uso de la música en la atención de los adultos mayores favorece a la inclusión y apoyo social, motiva la integración a un grupo, así como a establecer contacto con otros adultos mayores (Hays & Minichiello, 2005; Osman, Tischler, & Schneider, 2016).

En el grupo música y movimiento, la convivencia grupal fue uno de los factores que contribuyeron a la asistencia y aceptación de la intervención. Cada sesión fue un momento agradable y placentero para los participantes; bromeaban entre ellos, bailaban e inclusive establecieron vínculos sociales que trascendieron fuera de la Casa Club.

Ya que el Sistema DIF trabaja con un enfoque de inclusión, el acceso libre a las sesiones fue la principal barrera para la entrega de las intervenciones. Una posible solución sería establecer dos horarios para la entrega de la intervención; un horario para el grupo de participantes con criterios, y el otro para adultos mayores que no aceptaron ser valorados o que no cumplieran con los criterios y tuvieran interés de participar. En esta investigación no fue posible programar dos horarios, ya que en la Casa Club los espacios donde se entregaron las intervenciones estaban programados para realizar otras actividades una vez que concluían las sesiones.

Debido a situaciones administrativas de la Casa Club fue necesario implementar algunas modificaciones. La suspensión repentina de actividades por disposición de la Dirección General del Sistema DIF fue la principal barrera para la entrega de la intervención de música y movimiento; ello a pesar de haber solicitado a las autoridades de la Casa Club los días que tenían programadas suspensiones, sin embargo, durante el verano existieron suspensiones no programadas. Por tanto, futuras intervenciones en Casa Club deben considerar las continuas suspensiones de actividades que ocurren entre julio y agosto.

## **Conclusiones**

Con base en los resultados de este estudio se concluye que el entrenamiento físico con música tiene potencial para mejorar la memoria inmediata, función ejecutiva y los parámetros de cadencia y tiempo de balanceo. Adicionalmente contribuyó a la disminución de los síntomas de depresión y la mejora de la fuerza de extremidades inferiores y superiores y flexibilidad inferior del lado izquierdo.

El grupo música y movimiento tiene potencial para mejorar el estado cognitivo global y funciones cognitivas asociadas con la marcha como la atención, memoria inmediata y diferida, función ejecutiva. Los parámetros de la marcha que mejoraron fueron la velocidad de la marcha y la longitud de zancada de ambas piernas. También los síntomas de depresión disminuyeron y flexibilidad inferior del lado derecho mejoró.



El grupo de entrenamiento físico con música mostró efectos positivos en la mayoría de las variables que son relevantes para mantener la funcionalidad motriz en los adultos mayores; cadencia, tiempo de balanceo, fuerza muscular y flexibilidad. Mientras el grupo música y movimiento tuvo efectos favorables en todas las variables cognitivas. En suma, ambas intervenciones mostraron efectos favorables sobre las variables cognitivas, parámetros de la marcha y síntomas de depresión.

Estos resultados tienen significancia clínica ya que podrían favorecer a prevenir y retrasar la pérdida de funcionalidad cognitiva y motriz, y sus consecuencias como la fragilidad, caídas, fracturas y hospitalización. Además, la investigación aporta resultados significativos respecto al efecto de las intervenciones en los parámetros de la marcha, fuerza muscular y flexibilidad del cuerpo, datos que no son descritos en conjunto en investigaciones previas.

Esta investigación difiere al resto ya que consideró los bpm y las preferencias musicales de los participantes; factores que podrían haber favorecido la adherencia y aceptación de las intervenciones. Adicionalmente, fue factible entregar ambas intervenciones en la Casa Club, con altas tasas de retención y de asistencia. No obstante, fue necesario hacer cambios en la metodología planeada.

### **Limitaciones**

Entre las limitaciones del estudio se encuentra la no aleatorización de los sitios de entrega, ni de los participantes a los grupos. Al visitar las tres Casas Club del municipio de Monterrey se identificó la sobresaturación de los espacios por estudiantes; por esta razón se optó por aquella, en la que no se encontraban estudiantes de otras facultades realizando programas de activación física o de estrategias cognitivas. Por tanto, ambas intervenciones se realizaron en la misma Casa Club. Además, al interior de la Casa Club no fue posible aleatorizar a los participantes debido a la indicación de mantener el acceso libre a las sesiones.

Otra limitación fue la entrega de la intervención de musicoterapia por

profesionales de la música y no por musicoterapeutas. Acorde a American Music Therapy Association (2019) y la Music Therapy Association de Ontario (2016), las intervenciones de musicoterapia deben implementarse por profesionales acreditados con al menos con una Licenciatura en Musicoterapia; este grado académico implica la adquisición de conocimientos de las disciplinas de medicina, psicología y música. Dicha limitación se trató de minimizar con un enfoque multidisciplinar tal como lo recomiendan Chlan y Heiderscheit (2014).

### **Recomendaciones**

Es recomendable que investigaciones futuras consideren un tamaño de muestra mayor y la aleatorización de los participantes. También realizar seguimientos a los 6 y 12 meses para evaluar si el efecto de las intervenciones persiste. Además, es recomendable aplicar la prueba paralela del MoCA en la valoración posttest para evitar un posible efecto de aprendizaje en los participantes. Asimismo, considerar valorar la presencia de depresión a través del cortisol.

Investigaciones futuras podrían considerar la posibilidad de homogenizar los grupos acorde a los años de escolaridad. Es conveniente realizar estudios de costo-efectividad, para presentarse ante autoridades del Sistema DIF, y evalúen la posibilidad de que estas intervenciones sean aplicadas en las Casas Club. Contemplar la posibilidad de realizar sesiones para los participantes de las intervenciones, además de sesiones para el resto de los asistentes.

## Referencias

- Abbott, J.H. (2014). The distinction between randomized clinical trials (RCTs) and preliminary feasibility and pilot studies: what they are and are not. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 44 (8), 555-558. Doi: 10.2519/jospt.2014.0110.
- Aguilar-Navarro, S. G., Fuentes-Cantú, M.I., Ávila-Funes, J. A. & García-Mayor, E. J. (2007). Validez y confiabilidad del cuestionario del ENASEM para la depresión en adultos mayores. *Salud Pública de México*, 49, 256-262.
- Aguilar-Navarro, S.G., Mimenza-Alvarado, A.J., Ávila-Funes, J.A., Juárez-Cedillo, T., Bernal-López, C., & Hernández-Favela, C.G. (2017a). Clinical and demographic predictors of conversion to dementia in mexican elderly with mild cognitive impairment. *Revista de Investigación Clínica*, 69 (1); 33-39.
- Aguilar-Navarro, S.G., Mimenza-Alvarado, A.J., Palacios-García, A.A., Samudio-Cruz, A., Gutiérrez-Gutiérrez, L.A., & Ávila-Funes, J.A. (2017b). Validez y confiabilidad del MoCA (Montreal Cognitive Assessment) para el tamizaje del deterioro cognoscitivo en México. *Revista Colombiana de Psiquiatría*. 47 (4), 237-243. Doi: 10.1016/j.rcp.2017.05.003
- Ahlskog, E.J., Geda, Y.E., Graff-Radford, N.R., & Petersen, R.C. (2011). Physical exercise as a preventive or disease-modifying treatment of dementia and brain aging. *Mayo Clinic Proceedings*, 86 (9), 876-884.
- American Music Therapy Association. (2019). Definition and quotes about music therapy. Disponible en: <https://www.musictherapy.org/about/quotes/>
- American Psychiatric Association. (2013). Mild neurocognitive disorder, diagnostic criteria. En American Psychiatric Association (Eds.), *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (pp. 605-606). Arlington, VA, American Psychiatric Publishing.
- Ashoori, A., Eagleman, D.M. & Jankovic, J. (2015). Effect of auditory rhythm and

- music on gait disturbances in Parkinson's disease. *Frontiers in Neurology*, 11 (6). Doi: 10.3389/fneur.2015.00234.
- Beauchet, O., Launay, C.P., Fantino, B., Annweiler, C. & Allali, G. (2015). Episodic memory and executive function impairments in non-demented older adults: which are the respective and combined effects on gait performances?. *Age (Dordrecht, Netherlands)*, 37(4), sp. Doi: 10.1007/s11357-015-9812
- Bella, S.D., Benoit, C.E., Farrugia, N., Keller, P.E., Obrig, H., Mainka, S. & Kotz, S.A. (2017). Gait improvement via rhythmic stimulation in Parkinson's disease is linked to rhythmic skills. *Scientific Reports*, 24 (7), s.p.. Doi:10.1038/srep42005.
- Bherer, L. (2015). Cognitive plasticity in older adults: effects of cognitive training and physical exercise. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1337, 1-6.
- Biasutti, M. & Mangiacotti, A. (2018). Assessing cognitive music training for older participants: a randomized controlled trial. *Internal Journal of Geriatric Psychiatry*, 33 (2), 271-278. Doi: 10.1002/gps.4721
- Bigliassi, M., Estansislau, C., Carneiro, J.G., Días, K.T.F. & Altimari, L.R. (2013). Music: a psychophysiological aid to physical exercise and sport. *Archivos de Medicina del Deporte*. 30 (5), 311-320.
- Bigliassi, M., Karageorghis, C.I., Nowicky, A.V., Orgs, G., & Wright, M.J. (2016). Cerebral mechanisms underlying the effects of music during a fatiguing isometric ankle dorsiflexion task. *Psychophysiology* 53, 1472–1483. Doi:10.1111/psyp.12693.
- Bigliassi, M., Karageorghis, C.I., Wright, M.J., Orgs, G., & Nowicky, A.V. (2017). Effects of auditory stimuli on electrical activity in the brain during cycle ergometry. *Physiology & Behavior*. 177, 135–147. Doi:10.1016/j.physbeh.2017.04.023.
- Blackburn, R. & Bradshaw, T. (2014). Music therapy for services users with dementia: a critical review for the literature. *Journal of Psychiatric and Mental Health*

- Nursing*, 21 (10), 1-10. Doi: 10.1111/jpm.12165.
- Borg, G. (1998). Borg's perceived exertion and pain scales. Champaign, ILL: Human Kinetics.
- Brach, J. S. Perera, S., Gilmore, S., VanSwearingen, J. M., Brodine, D., Nadkarni, N. K., & Ricci, E. (2017). Effectiveness of a timing and coordination group exercise program to improve mobility in community-dwelling older adults: a randomized clinical trial. *JAMA Internal Medicine*, 177 (10), s.p. Doi: 10.1001/jamainternmed.2017.3609.
- Brandler, T. C., Wang, C., Oh-Park, M., Holtzer, R., & Verghese, J. (2012). Depressive symptoms and gait dysfunction in the elderly. *The American Journal of Geriatric Psychiatry: Official Journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*, 20(5), 425–432. Doi:10.1097/JGP.0b013e31821181c6
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77-101. Doi: 10.1191/1478088706qp063oa
- Brown, J.C., Harhay, M.O., & Harhay, M. (2014). Walking cadence and mortality among community-dwelling older adults. *Journal of General Internal Medicine*. 29(9), 1263-1269. Doi: 10.1007/s11606-014-2926-6
- Brown, P. J., Roose, S. P., Zhang, J., Wall, M., Rutherford, B. R., Ayonayon, H. N. ... Yaffe, K. (2016). Inflammation, depression, and slow gait: a high mortality phenotype in later life. *Journals of Gerontology: Medical Sciences*, 71 (2), 221-227. Doi: 1093/gerona/glv156.
- Burger, B., Thompson, M.R., Luck, G., Saarikallio, S., & Toiviainen, P. (2013). Influences of rhythm-and timbre-related musical features on characteristics of music-induced movement. *Frontiers in Psychology*. Sp. Doi: 10.3389/fpsyg.2013.00183
- Byun, J. E. & Kang, E. B. (2016). The effects of senior brain health exercise program on basic physical fitness, cognitive function and BDNF of elderly women-a

- feasibility study. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*, 20 (2), 8-18.
- Cai, Y. & Abrahamson, K. (2016). How exercise influences cognitive performance when mild cognitive impairment exists. A literature review. *Journal of Psychosocial Nursing and Mental Health Services*, 54 (1), 25-35. Doi: 10.3928/02793695-20151109-03.
- Cammisuli, D.M., Innocenti, A., Franzoni, F., & Pruneti, C. (2017). Aerobic exercise effects upon cognition in mild cognitive impairment: a systematic review of randomized controlled trials. *Archives Italiennes de Biologie*, 155 (1), 54-62.
- Canadian Society for Exercise Physiology. (2002). The physical activity readiness questionnaire: PAR-Q & YOU. Disponible en: <http://www.csep.ca/cmfiles/publications/parq/par-q.pdf>.
- Chan, M.F., Wong, Z.Y., Onishi, H., & Thayala, N.V. (2012). Effects of music on depression in older people: a randomized controlled trial. *Journal of Clinical Nursing*, 21, (5-6), 776-783. Doi:10.1111/j.1365-2702.2011.03954.x.
- Chang, Y., Chu, H., Yang, Ch., Tsai, J., Chung, M., Liao, Y ... & Chou, K. (2015). The efficacy of music therapy for people with dementia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Clinical Nursing*, 24, 3425–3440. Doi: 10.1111/jocn.
- Cheung, D.S.K., Lai, C.K.Y., Wong, F.K.Y., & Leung, M.C.P. (2018). The effects of the music with movement intervention on the cognitive functions of people with moderate dementia: a randomized controlled trial. *Aging & Mental Health*, 22 (3), 1-9.
- Chlan, L.L. & Heiderscheit, A. (2014). Music Intervention. En R. Lindquist, M. Snyder & M.F. Tracy (Eds.), *Complementary & alternative therapies in nursing* (pp. 99-116). New York, NY: Springer Publishing Company, LLC.
- Chlan, L.L. & Heiderscheit, A. (2014). Music Intervention. En R. Lindquist, M. Snyder & M.F. Tracy (Eds.), *Complementary & alternative therapies in nursing* (pp. 99-

- 116). New York, NY: Springer Publishing Company, LLC.
- Clark, I. N., Taylor, N. F., & Baker, F. A. (2012). Music interventions and physical activity in older adults: a systematic literature review and meta-analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 44 (9), 710-719. Doi: 10.2340/16501977-1025.
- Cohen, J. A., Verghese, J., & Zwerling, J. L. (2016). Cognition and gait in older people. *Maturitas*, 93, 73–77. Doi: 10.1016/j.maturitas.2016.05.005
- Cohen, J.W. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd edn). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Conn, V. S., Algase, D. L., Rawl, S. M., Zerwic, J. J., & Wyman, J. F. (2010). Publishing Pilot Intervention Work. *Western Journal of Nursing Research*, 32(8), 994–1010. Doi:10.1177/0193945910367229
- Contreras, L.W.O., Escalante, H.C.A., Fonoff, E.T., de Oliveira, S.C., Albicker, U., & Espinoza, M.J.A. (2014). Listenmee and Listenmee smartphone application; Synchronizing walking to rhythmic auditory cues to improve gait in Parkinson's disease. *Human Movement Science*. 37, 147-156.
- Cruz, Q.J.E., Salazar, G.B.C., & Ceballos, G.O. (2012). Nunca es demasiado tarde: ejercicios de resistencia muscular para adultos mayores. En O. Ceballos (Ed.), *Actividad física en el adulto mayor* (pp. 125-139). México: Manual Moderno.
- Cruz-Quevedo, J. E. (2006). Ejercicio de resistencia muscular en la funcionalidad física del adulto mayor. (Tesis doctoral inédita). Facultad de Enfermería. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N. L., México.
- Cruz-Quevedo, J. E. (2006). Ejercicio de resistencia muscular en la funcionalidad física del adulto mayor. (Tesis doctoral inédita). Facultad de Enfermería. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N. L., México.
- Dinas, P.C., Koutedakis, Y., & Flouris, A.D. (2011). Effects of exercise and physical activity on depression. *Irish Journal of Medical Science*. 180, 319-325. Doi: 10.1007/s11845-010-0633-9

- Doi, T., Makizako, H., Tsutsumimoto, K., Hotta, R., Nakakubo, S., Makino, K. ... Shimada, H. (2018). Combined effects of mild cognitive impairment and slow gait on risk of dementia. *Experimental Gerontology*, 110, 146-150. Doi: 10.1016/j.exger.2018.06.002.
- Doi, T., Shimada, H., Makizako, H., Tsutsumimoto, K., Hotta, R., Nakakubo, S., & Suzuki, T. (2015a). Mild cognitive impairment slow gait and risk of disability: a prospective study. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16 (12), 1082-6. Doi: 10.1111/ggi.12407.
- Doi, T., Shimada, H., Park, H., Makizako, H., Tsutsumimoto, K., Uemura, K., ... & Suzuki, T. (2015b). Cognitive function and falling among older adults with mild cognitive impairment and slow gait. *Geriatrics & Gerontology*, 15 (8), 1073-8. Doi: 10.1111/ggi.12407.
- Dubois, B., Slachevsky, A., Litvan, I., & Pillon, B. (2000). The FAB: a frontal assessment battery at bedside. *Neurology*, 55 (11), 1621-1626.
- Edworthy, J. & Waring, H. (2006). The effects of music tempo and loudness level on treadmill exercise. *Ergonomics*. 49(15), 1597-1610. Doi: 10.1080/00140130600899104
- Elashoff, D.J., Dixon, J.W., Crede, M.K., & Fotherringamm, M. (2000). nQuery Advisor® Version 4.0.
- Eldridge, S.M., Lancaster, G.A., Campbell, M.J., Thabane, L., Hopewell, S., Coleman, C.L., & Bond, C.M. (2016). Defining feasibility and pilot studies in preparation for randomized controlled trials: development of a conceptual framework. *PLoS ONE*, 11 (3), 1-22. Doi: 10.1371/journal.pone.0150205
- Erickson, K.I., Raji, C.A., Lopez, O.L., Becker, J.T., Rosano, C., Newman, A.B. ... Kuller, L.H. (2010). Physical activity predicts gray matter volume in late adulthood. The Cardiovascular Health Study. *Neurology*, 75, 1415-1422.
- Erickson, K.I., Voss, M.W., Prakash, R.S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L. ...&



- Kramer, A.F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108 (7), 3017-3022. Doi: 10.1073/pnas.1015950108
- Eshkoor, S.A., Hamid, T.A., Mun, C.Y. & Ng, C.K. (2015). Mild cognitive impairment and its management in older people. *Clinical Interventions in Aging*.687-693. Doi: 10.2147/CIA.S73922
- Ferguson-Stegall, L., Vang, M., Wolfe, A. S., & Thomsen, K. M. (2017). A 9-Week Jaques-Dalcroze Eurhythmics Intervention Improves Single and Dual-Task Gait Speed in Community-Dwelling Older People. *Journal of Physical Activity and Health*, 14(9), 740–744. Doi:10.1123/jpah.2017-0416
- Fukui, H. & Toyoshima, K. (2008). Music facilitate the neurogenesis, regeneration and repair neurons. *Medical Hypotheses*, 71, 765-769.
- Garza-Villareal, E.A., Jiang, Z., Vuust, P., Alcauter, S., Vase, L., Pasaye, E.H. ... & Barrios, F.A. (2015). Music reduces in pain and increases resting state fMRI BOLD signal amplitude in the left angular gyrus in fibromyalgia patients. *Frontiers in Psychology*, 6, sp. Doi: 10.3389/fpsyg.2015.01051
- Garza-Villareal, E.A., Pando, V., Vuust, P. & Parsons, C. (2017). Music-induced analgesia in chronic pain conditions: a systematic review and meta-analysis. *Pain physician*, 20 (7), 597-610. Doi:
- Gerdner, L.A. (1997). An individualized music intervention for agitation. *Journal of the American Psychiatric Nurses Association*, 3 (6), 177–184.
- Gerdner, L.A. (2012). Individualized music for dementia: Evolution and application of evidence-based protocol. *World Journal of Psychiatry* ,2 (2), 26-32. Doi: 10.5498/wjp.v2.i2.26.
- Gfeller, K. (1988). Musical components and styles preferred by young adults for aerobic fitness activities. *Journal of Music Therapy*, 25 (1), 28-43.
- Gómez, G. M., & Gómez, G. J. (2015). Musicoterapia en la enfermedad de Alzheimer:

efectos cognitivos, psicológicos y conductuales. *Neurología*, 32 (5), 300–308.

Doi: 10.1016/j.nrl.2015.12.003

- Gray, J.R., Grove, S.K. & Sutherland, S. (2017). Quantitative methodology interventional designs and methods. En J.R. Gray, S.K. Grove & S. Sutherland, (Eds.), *The practice of nursing research. Appraisal, synthesis, and generation of evidence* (pp. 217-250). China: Elsevier.
- Gutiérrez, J. P., Rivera, D. J., Shamah, L. T., Villalpando, H. S, Franco A., Cuevas-Nasu L. ... & Hernández, A. M. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Resultados Nacionales*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX).
- Halloway, S., Wilbur, J., Schoeny, M.E., & Barnes, L.L. (2017). The relation between physical activity and cognitive change in older Latinos. *Biological Research for Nursing*, 20 (10), 1-11. Doi: 10.1177/1099800417715115.
- Hamburg, J. & Clair, A.A. (2003). The effects of a movement with music program on measures of balance and gait speed in healthy older adults. *Journal of Music Therapy*. 40(3), 212-226
- Hars, M., Herrmann, F.R., Gold, G., Rizzo, R., & Trombetti, A. (2013). Effect of music-based multitask training on cognition and mood in older adults. *Age and Ageing*, 43 (2),196-200.
- Hays, T. & Minichiello, V. (2005). The contribution of music to quality of life in older people: an Australian qualitative study. *Ageing and society*, 25 (2), 261-278. Doi: 10.1017/S0144686X04002946
- Holtzer, R., Friedman, R., Lipton, R. B., Katz, M., Xue, X., & Verghese, J. (2007). The relationship between specific cognitive functions and falls in aging. *Neuropsychology*, 21(5), 540–548. Doi:10.1037/0894-4105.21.5.540
- Hortobágyi, T., Lesinski, M., Gäbler, M., VanSwearingen J. M., Malatesta, D., & Granacher, U. (2015). Effects of three types of exercise interventions on healthy

- old adults' gait speed: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 45 (12), 1627-1643. Doi: 10.1007/s40279-015-0371-2
- Hsu, W. C. & Lai, H.L. (2004). Effects of music on major depression in psychiatric inpatients. *Archives of Psychiatric Nursing*, 18 (5), 193-199.
- Hu, J., Guo, Y., Wang, F., Zhao, X., Zhang, Q., & Song, Q. (2014). Exercise improves cognitive function in aging patients. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 7 (10), 3144-3149.
- Hurtado-Pomares, M., Carmen Terol-Cantero, M., Sánchez-Pérez, A., Peral-Gómez, P., Valera-Gran, D., & Navarrete-Muñoz, E. M. (2017). The frontal assessment battery in clinical practice: a systematic review. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 33 (2), 237–251. Doi:10.1002/gps.4751
- Jadczak, A.D., Makwana, N., Luscombe-Marsh, N., Visvanathan, R., & Schultz, T.J. (2018). Effectiveness of exercise interventions on physical function in community-dwelling frail older people: an umbrella review of systematic reviews. *JBIC Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 16 (3), 752-775. Doi: 10.11124/JBISRIR-2017-003551
- Juárez-Cedillo, T., Sánchez-Arenas, R., Sanchez-Garcia, S., Garcia-Pena, C., Hsiung, G.-Y. R., Sepehry, A. A., ... Jacova, C. (2012). Prevalence of mild cognitive impairment and its subtypes in the Mexican population. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 34(5–6), 271–281. Doi: 10.1159/000345251
- Jäncke, L. (2008). Music, memory and emotion. *Journal of Biology*, 7 (6), s.p. Doi: 10.1186/jbiol82.
- Kang, Y., Kim, M., Jung, D., Cha, C., & Kim, M. (2014). Factors associated with cognition recovery among elders with mild cognitive impairment in Korea. *International Nursing Review Care*, 61 (3), 318-326. Doi: 10.1111/inr.12116.
- Karageorghis, C.I., Bigliassi, M., Guérin, S.M.R., & Delevoye-Turrell, Y. (2018). Brain mechanisms that underlie music interventions in exercise domain. *Progress in*

- Brain Research*. 240, 109-125. Doi: 10.1016/bs.pbr.2018.09.004. Epub .
- Karageorghis, C.I., Jones, L., Priest, D.L., Akers, R.I., Clarke, A., Perry, J.M... et al. (2011). Revising the relationship between exercise heart rate and music tempo preference. *Research Quarterly for Exercise and Sports*. 82(2), 274-284. Doi: 10.1080/02701367.2011.10599755
- Kennedy-Armbruster, C. & Yoke, M. M. (2014). Traditional Concepts. En C. Kennedy-Armbruster & M.M., Yoke. *Methods of Group Exercise Instruction* (59-86). Estados Unidos: Human Kinetics.
- Killane, I., Donoghue, O. A., Savva, G. M., Cronin, H., Kenny, R. A., & Reilly, R. B. (2014). Relative Association of Processing Speed, Short-Term Memory and Sustained Attention With Task on Gait Speed: A Study of Community-Dwelling People 50 Years and Older. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 69 (11), 1407–1414. Doi:10.1093/gerona/glu140
- LaGasse, A.B. (2013). Pilot and feasibility studies: application in music therapy research. *Journal of Music Therapy*, 50 (4): 304-320. Doi: 10.1093/jmt/50.4.304.
- Langa, K.M. & Levine, D.A. (2014). The diagnosis and management of mild cognitive impairment: a clinical review. *Jama*.312(23), 2551-2561. Doi: 10.1001/jama.2014.13806.
- Lawton, M.P. & Brody, E.M. (1969). Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist*, 9 (3), 179-186. Doi: 10.1093/geront/9.3\_Part\_1.179.
- Lin, S.T., Yang, P., Lai, C.Y., Su, Y.Y., Yeh, Y.C., Huang, M.F., & Chen, C.C. (2011). Mental health implications of music: insight from neuroscientific and clinical studies. *Harvard Review of Psychiatry*, 19 (1), 34-46. Doi: 10.3109/10673229.2011.549769.
- Lopes-Silva, J.P., Lima-Silva, A.E., Bertuzzi, R., & Silva-Cavalcante, M.D. (2015). Influence of music on performance and psychophysiological responses during

- moderate-intensity exercise preceded by fatigue. *Physiology & Behavior*. 139, 274-280. Doi: 10.1016/j.physbeh.2014.11.048
- Lu, P., Edland, S. D., Teng, E., Tingus, K., Petersen, R. C., & Cummings, J. L. (2009). Donepezil delays progression to AD in MCI subjects with depressive symptoms. *Neurology*, 72 (24), 2115-2121. Doi: 10.1212/wnl.0b013e3181aa52d3.
- MaClean, L. M., Brown, L. J., & Astell, A. J. (2013). The effect of rhythmic musical training on healthy older adults' gait and cognitive function. *The Gerontologist*, 54 (4), 624-633.
- Magee, W.L., Clark, I., Tamplin, J., & Bradt. J. (2017). Music interventions for acquired brain injury. Cochrane Database Systematic Review. 1-130. Doi: 10.1002/14651858.CD006787.pub3
- Mainka, S. (2015). Music stimulates muscle, mind and feelings in one go. *Frontiers in Psychology*, 6, 1-3. Doi: 10.3389/fpsyg.2015.01547.
- Marks, R. & Landaira, M. (2015). Musical exercise: a novel strategy for advancing healthy aging. *Healthy Aging Research*, 4, 1-8. Doi:10.12715/har.2015.4.31.
- McIntosh, G. C., Brown, S. H., Rice, R. R., & Thaut, M. H. (1997). Rhythmic auditory-motor facilitation of gait patterns in patients with Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 62, 22-56.
- Moelants, D. (2002). Preferred tempo reconsidered. En C. Stevens, D. Burnham, G. McPherson, E. Schubert & J. Renwick (Eds.), *International conference on music perception and cognition* (pp. 580–583). Adelaide: Causal Productions.
- Moens, B., Muller, C., Noorden, L., Franek, M., Celie, B., Boone, J., Burgois, J., & Leman, M. (2014). Encouraging spontaneous synchronization with D-Jogger, an adaptative music player that aligns movement and music. *PLoS One*, 9 (12), 1-40. Doi: 10.1371/journal.pone.0114234.
- Mofredj, A., Alaya, S., Tassaïoust, K., Bahloul, H., & Mrabet, A. (2016). Music therapy, a review of the potential therapeutic benefits for the critical ill. *Journal*

*of Critical Care*, 35, 195-199.

Mohammadzedh, H., Tartibiyah, B., & Ahmadi, A. (2008). The effect of music on the perceived exertion rate and performance of trained and untrained individuals during progressive exercise. *Facta Universitatis. Physical Education and Sport*, 6 (1), 67-74.

Morimoto, S. S., Kanellopoulos, D., Manning, K., & Alexopoulos, G. S. (2015). Diagnosis and treatment of depression and cognitive impairment in late-life. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1345 (1), 36-46. Doi: 10.1111/nyas.12669.

Murrock, C. J. & Graor, C. H. (2014). Effects of dance on depression, physical function, and disability in underserved adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 22(3), 380–385. Doi:10.1123/japa.2013-0003.

Murrock, C. J. & Higgins, P. A. (2009). The theory of music, mood and movement to improve health outcomes. *Journal of Advanced Nursing*, 65(10), 2249-2257.

Murrock, C. J., Graor, C. H., & Sues-Mitzel, A. (2014). Effects of dance on upper extremity activities in underserved adults. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, 1-7. Doi: 10.1002/2327-6924.12232

Music Therapy Association of Ontario. (2016). Music therapy definition. Disponible en: <http://www.musictherapyontario.com/page-1090464>

Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J., & Chertknow H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of American Geriatrics Society*, 53 (4), 695-699.

Nilson, U. (2008). The anxiety and pain reducing effect of music interventions in perioperative care; a systematic review. *Association of Perioperative Registered Nurses Journal*, 87 (4), 780-807.

Norma Oficial Mexicana-087-ECOL-SSA1-2002. Protección ambiental-Salud

ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos- Clasificación y especificaciones de manejo.

- Ordoño, C., Fernández, B.A., & Fernández, R.V. (2016). Beneficios de la musicoterapia en ancianos con demencia. En M. Pérez-Fuentes, M. Molero, J.J. Vázquez, A.B. Barragán, Á. Martos & M. Pérez-Esteban (Eds.), *Cuidados, aspectos psicológicos y actividad física en relación con la salud* (pp. 355-360).
- Organización Mundial de la Salud. (2012). Día mundial de la salud. Cambios demográficos, problemas nuevos. Disponible en: <https://www.who.int/world-health-day/2012/toolkit/background/es/index2.html>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Envejecimiento y salud. Disponible: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>
- Orsmond, G.I. & Cohn, E.S. (2015). The distinctive features of a feasibility study. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 35 (3): 169-177. Doi: 10.1177/1539449215578649.
- Osman, S.E., Tischler, V., & Schneider, J. (2016). ‘Signing for the brain’: a qualitative study exploring the health and well-being benefits of signing for people with dementia and their carers. *Dementia*, 15 (6), 1326-1339. Doi: 10.1177/1471301214556291.
- Pacchetti, C., Mancini, F., Aglieri, R., Fundaró, G., Martignoni, E., & Nappi, G. (2000). active music therapy in Parkinson’s disease: an integrative method for motor and emotional rehabilitation. *Psychosomatic Medicine*, 62, 386-393.
- Pallant, J. (2007). Non-parametric statistics. En J. Pallant (Eds), *SPSS Survival Manual* (pp. 210-231). England: McGraw-Hill Education.
- Park, D.C. & Reuter-Lorenz, P. (2009). The adaptative brain: aging and neurocognitive scaffolding. *Annual Review of Psychology*, 60, 173-196. Doi: 10.1146/annurev.psych.59.103006.093656
- Pereira-Manrique, F. & Reyes, M. F. (2013). Confiabilidad y validez del Montreal

- Cognitive Assessment (MoCA) en población mayor de Bogotá, Colombia.  
*Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 13 (2), 39-61.
- Pescatello, L.S. (2014). Health-related physical fitness testing and interpretation. En L. S. Pescatello (Ed.), *American College of Sports Medicine guidelines for exercise testing and prescription* (pp. 60-107). Philadelphia: Wolters Kluwer:Lippincott Williams & Wilkins.
- Petersen, R. C., Caracciolo, B., Brayne, C., Gauthier, S., Jelic, V., & Fratiglioni, L. (2014). Mild cognitive impairment: a concept in evolution. *Journal of Internal Medicine*, 275 (3), 214-228. Doi: 10.1111/joim.12190.
- Pohl, P., Dizdar, N., & Hallert, E. (2013). The Ronnie Gardiner rhythm and music method – a feasibility study in Parkinson’s disease. *Disability and Rehabilitation*, 35 (26), 2197-2204.
- Radovanović, S., Jovičić, M., Marić, N. P. & Kostić. (2014). Gait characteristics in patients with major depression performing cognitive and motor task while walking. *Psychiatry Research*, 217, 39-46.
- Raglio, A., Filippi, S., Bellandi, D., & Stramda-Badiale, M. (2014). Global music approach to persons with dementia: evidence and practice. *Clinical Intervention Aging*, 9, 1669-1676. Doi: 10.2147/CIA.S71388.
- Rodríguez, F.A. (1994). Cuestionario de aptitud para la actividad física (C-AAF), versión catalana/castellano del PAR-Q revisado. *Apuntes: Educación Física y Deportes*, 31, 301-310.
- Ruokonen, I. & Ruismäki, H. (2011). Lifelong learning and musical interaction-integrated musical activity increases the well-being of older people. *Procedio Social and Behavioral Sciences*, 12, 340-345.
- Salazar, G.B., Hernández, C.P.L., Celestino, S.M.I., Enríquez, R.M.C., Garza, E.M.E., & Martínez, S.E. (2011). Manual de Intervención para el facilitador. Intervención físico-cognitiva para mejorar velocidad y otras características de la



marcha ante tareas concurrentes en adultos mayores del área metropolitana de Monterrey.

- Särkämö, T., Tervaniemi, M., & Huotilainen, M. (2013). Music perception and cognition: development, neural basis, and rehabilitative use of music. *WIREs Cognitive Science*, 4, 441-451. Doi:10.1002/wcs.1237
- Särkämö, T., Tervaniemi, M., Laitinen, S., Numminen, A., Kurki, M., Johnson, J., & Rantanen, P. (2014). Cognitive, emotional, and social benefits of regular musical activities in early dementia: randomized controlled study. *The Gerontologist*, 54 (4), 634-650. Doi:10.1093/geront/gnt100.
- Satoh, M., Ogawa, J., Tokita, T., Nakaguchi, N., Nakao, K., Kida, H., & Tomimoto, H. (2014). The effects of physical exercise with music on cognitive function of elderly people: Mihama-Kiho project. *PLoS One*, 9 (4), Doi: 10.1371/journal.pone.0095230.
- Schutzer, K.A. & Graves B.S. (2004). Barriers and motivations to exercise in older adults. *Preventive Medicine*, 39, 1056-1061.
- Secretaría de Salud (1987). Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. Recuperado de:  
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>.
- Secretaria de Salud (2012). Guía de práctica clínica, diagnóstico y tratamiento del deterioro cognoscitivo en el adulto mayor en el primer de atención.
- Secretaría de Salud, (2009). Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA1-2009. Para la prevención, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica. Recuperado el 13 de mayo del 2019:  
[http://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5144642](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5144642).
- Sequera-Martín, M., Miranda-Pereda, C., Massegú-Serra, C., Pablos-Hernández, C., & González-Ramírez, A. (2015). Musicoterapia en la demencia del paciente anciano: fundamentos, aplicaciones y evidencia científica actual. *Psicogeriatría*,

5 (3), 93-100.

- Shimizu, N., Umemura, T., Hirai, T., Tamura, T., Sato, K., & Kusaka, Y. (2013). Effects of movement music therapy with the Naruko clapper on psychological, physical and physiological indices among elderly females: a randomized controlled trial. *Gerontology*, 59 (4), 355-367. Doi: 10.1159/000346763.
- Shimizu, N., Umemura, T., Matsunaga, M., & Hirai, T. (2017). Effects of movement music therapy with a percussion instrument on physical and frontal lobe function in older adults with mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. *Aging & Mental Health*, 22(12), 1614–1626. Doi:10.1080/13607863.2017.1379048
- Shin, K.R., Kang, Y., Park, H.J., & Heitkemper, M. (2009). Effects of exercise program on physical fitness, depression, and self-efficacy of low-income elderly women in South Korea. *Public Health Nursing*.26 (6), 523-531. Doi: 10.1111/j.1525-1446.2009.00812.x.
- Siddarth, P., Rahi, B., Emerson, N. D., Burggren, A. C., Miller, K. J., Bookheimer, S., ... Merrill, D. A. (2018). Physical Activity and Hippocampal Sub-Region Structure in Older Adults with Memory Complaints. *Journal of Alzheimer's Disease : JAD*, 61(3), 1089–1096. Doi.org/10.3233/JAD-170586
- Skelton, D.A. & Beyer, N. (2003). Exercise and injury prevention in older people. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*.13,77-85.
- Steffens, D.C., McQuoid, D.R., & Potter, G.G. (2014). Amnestic mild cognitive impairment and incident dementia and Alzheimer's disease in geriatric depression. *International Psychogeriatrics*, 26 (12), 2029-2036. Doi: 10.1017/S1041610214001446.
- Steinberg, S. I., Sammel, M. D., Harel, B. T., Schembri, A., Policastro, C., Bogner, H. R., ... Arnold, S. E. (2014). Exercise, Sedentary Pastimes, and Cognitive Performance in Healthy Older Adults. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementiasr*, 30(3), 290–298.Doi:10.1177/1533317514545615

- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8, 448 – 460.
- Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia*, 47, 2015 – 2028. Doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004.
- Tabei, K., Satoh, M., Ogawa, J., Tokita, T., Nakaguchi, N., Nakao, K., Kida, H., Tomimoto, H. (2017). Physical exercise with music reduces gray and white matter loss in the frontal cortex of elderly people: the Mihama-Kiho scan project. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 9, 1-12. Doi: 10.3389/fnagi.2017.00174.
- Tang, H. & Vezeau, T. (2010). The use of music intervention in healthcare research: a narrative review of the literature. *Journal of Nursing Research*, 18 (3), 174-190.
- Thabane, L., Ma, J., Chu, R., Cheng, J., Ismaila, A., Rios, L. P., ... & Goldsmith, C. H. (2010). A tutorial on pilot studies: the what, why and how. *BMC Medical Research Methodology*, 10 (1), 2-10. Doi:10.1186/1471-2288-10-1
- Thaut M.H. (1990). Neurophysical processes in music perception and their relevance in music therapy. En R.F. Unkefer (Ed.), *Music therapy in the treatment of adults with mental disorders: theoretical bases and clinical interventions* (pp. 3-32). New York, NY: Schirmer Books.
- Thaut, M.H. & Abiru, M. (2010). Rhythmic auditory stimulation in rehabilitation of movement disorders: a review of current research. *Music Perception*, 27 (4), 263-269. Doi: 10.1525/MP.2010.27.4.263.
- Thaut, M.H. (2005). The future of music in therapy and medicine. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060 (1), 303-308. Doi: 10.1196/annals.1360.023.
- Thaut, M.H. (2010). Neurologic music therapy in cognitive rehabilitation. *Music Percept*, 27 (4), 281-285. Doi: 10.1525/mp.2010.27.4.281
- Thaut, M.H., Kenyon, G.P., Schauer, M.L., & McIntosh, G.C. (1999). The connection between rhythmicity and brain function. Implications for therapy of movement

- disorders. *Engineering in Medicine and Biology*, 18 (2), 101-108.
- Thaut, M.H., McIntosh, G.C., & Hoemberg, V. (2015). Neurobiological foundations of neurologic music therapy: rhythmic entrainment and the motor system. *Frontiers in Psychology*, 5, s.p. Doi: 10.3389/fpsyg.2014.01185
- Tickle-Degnen, L. (2013) Nuts and bolts of conducting feasibility studies. *American Journal of Occupational Therapy*, 67 (2), 171-176. Doi: 10.5014/ajot.2013.006270.
- Tierney, A. & Kraus, N. (2013). The ability to move to a beat is linked to the consistency of neural responses to sound. *Journal of Neuroscience*. 33(38),14 981–14 988.
- Treviño E.N. & Álvarez-Bermúdez, J. (2018a). Older adults and flow through music and movement. *Journal of Nursing and Health Science*, 7(2),54-60.
- Treviño E.N. & Álvarez-Bermúdez, J. (2018b). Efficacy of Dalcroze eurhythmics in the psychological health, affectivity, social relationships, and state of Flow in older adults. *Internal Journal of Humanities and Social Science Invention*, 7(3),23-31.
- Treviño, E.N. & Álvarez-Bermúdez, J.D. (2016). An exploratory study of flow and enjoyment in a Dalcroze Eurhythmics-based intervention for seniors in Mexico. *Approaches: An Interdisciplinary Journal of Music Therapy*, 8 (2), 159-168.
- Trombetti, A., Hars, M., Herrmann, F. R., Kressing R. W., Ferrari, S. & Rizzoli, R. et al. (2011). Effect of music-based multitask training on gait, balance, and fall risk in elderly people. *Archives of Internal Medicine*, 171 (6), 525-533.
- Ueda, T., Suzukamo, Y., Sato, M. & Izumi, S. (2013). Effects of music therapy on behavioral and psychological symptoms of dementia: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 12 (2), 628-641. Doi: 10.1016/j.arr.2013.02.003.
- Ulley, J. & Abdelhafiz, A.H. (2017). Frailty predicts adverse outcomes in older people with diabetes. *Practitioner*. 261(1800),17-20

- Van Abbema, R., De Greef, M., Crajé, C., Krijnen, W., Hobbelen, H., & Van Der Schans, C. (2015). What type, or combination of exercise can improve preferred gait speed in older adults? A meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 15, 72. Doi: 10.1186/s12877-015-0061-9.
- Vaquero-Cristóbal, R., Martínez González-Moro, I., Alacid Cárceles, F., & Ros Simón, E. (2013). Valoración de la fuerza, la flexibilidad, el equilibrio, la resistencia y la agilidad en función del índice de masa corporal en mujeres mayores activas. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 48(4), 171–176. Doi: 10.1016/j.regg.2012.11.003
- Vergheze, J., Holtzer, R., Lipton, R. B., & Wang, C. (2009). Quantitative Gait Markers and Incident Fall Risk in Older Adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 64A (8), 896–901. Doi:10.1093/gerona/glp033
- Vergheze, J., Robbins, M., Holtzer, R., Zimmerman, M., Wang, C., Xue, X., & Lipton, R. B. (2008). Gait Dysfunction in Mild Cognitive Impairment Syndromes. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(7), 1244–1251. doi:10.1111/j.1532-5415.2008.01758.x
- Vergheze, J., Wang, C., Lipton, R. B., & Holtzer, R. (2012). Motoric cognitive risk syndrome and the risk of dementia. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 68(4), 412–418. Doi:10.1093/gerona/gls191
- Villa, R.M. (2014). Mantenimiento cognitivo durante el envejecimiento. En L.A. Dotor & L.J. Arango (Eds.), *Rehabilitación cognitiva* (pp. 225-256). México: Trillas.
- Villar, S.T., Mesa, L.M., Esteban, G.A., Sanjoaquín, R.A., & Fernández, A.E. (2007). Alteraciones de la marcha. En Sociedad Española de Geriatria y Gerontología (Eds). *Tratado de geriatría* (pp. 199-209). Sociedad Española de Geriatria y Gerontología.

- Vincent, D., Pasvogel, A., & Barrera, L. (2007). A feasibility study of a culturally tailored diabetes intervention for Mexican Americans. *Biological Research Nursing*, 9 (2), 130-141. Doi: 10.1177/109980040730498.
- Voorrips, L.E., Ravelli, A.C.J., Dongelmans, P.C.A., Deurenberg, P., & Van Staveren, W.A. (1991). A physical activity questionnaire for the elderly. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23 (5), 974-979.
- Vuilleumier, P. & Trost, W. (2015). Music and emotions: from enchantment to entrainment. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 212-222. Doi:10.1111/nyas.12676
- Ward, A., Tardiff, S., Dye, C., & Arrighi, H. M. (2013). Rate of conversion from prodromal Alzheimer's disease to Alzheimer's dementia: A Systematic review of the literature. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders Extra*, 3(1), 320–332. Doi:10.1159/000354370
- Wardt, V., Hancox, J., Gondek, D., Logan, P., Nair, R., Pollock, K., & Harwood, R. (2017). Adherence support strategies for exercise interventions in people with mild cognitive impairment and dementia: A systematic review. *Preventive Medicine Reports*, 7, 38-45.
- Wechsler, D. (1986). WAIS: español: Escala de inteligencia para adultos: manual. México: Editorial el Manual Moderno, 2001.
- Wechsler, D. (2004). Escala de memoria de Wechsler-III. Manual de aplicación y puntuación. Madrid: TEA Ediciones.
- Wittwer, J.E., Webster, W.E., & Hill, K. (2013). Music and metronome cues produce different effects on gait spatiotemporal measure but no gait variability in healthy older adults. *Gait & Posture*. 37, 219-222
- Wood, K.N., Nikolov, R., & Shoemaker, J.K. (2016). Impact of long-term endurance training vs guideline-based physical activity on brain structure in healthy aging. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 8, s.p. Doi: 10.3389/fnagi.2016.00155.

World Federation of Music Therapy. (2011). Recuperado de:

[http://www.musictherapyworld.net/WFMT/ FAQ Music Therapy.html](http://www.musictherapyworld.net/WFMT/FAQ%20Music%20Therapy.html)

Xu, B., Sui, Y., Zhu, C., Yang, X. Zhou, J. ... & Wang, X. (2017). Music Intervention on cognitive dysfunction in healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Neurological Sciences*. s.p. Doi: 10.1007/s10072-017-2878-9.

Zahodne, L. B. & Tremont, G. (2013). Unique effects of apathy and depression signs on cognition and function in amnesic mild cognitive impairment. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 28 (1), 50-56. Doi: 10.1002/gps.3789.

Zhang, Y., Cai, J., An, L., Hui, F., Ren, T., Ma, H., & Zhao, Q. (2017). Does music therapy enhance behavioral and cognitive function in elderly dementia patients? A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 35. 1-11.

Zhu, W., Wadley, V. G., Howard, V. J., Hutto, B., Blair, S. N., & Hooker, S. P. (2017). Objectively Measured Physical Activity and Cognitive Function in Older Adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(1), 47–53.  
Doi.org/10.1249/MSS.0000000000001079

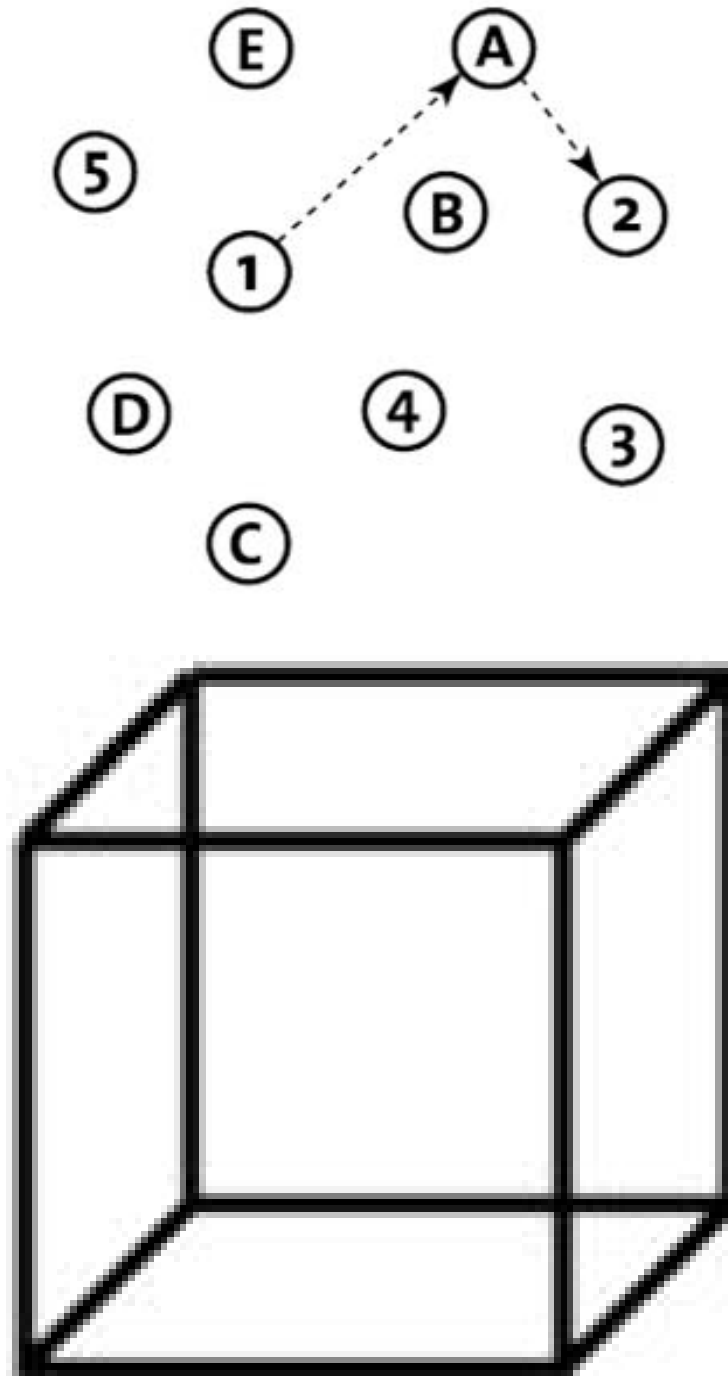
## **Apéndices**



# Apéndice A

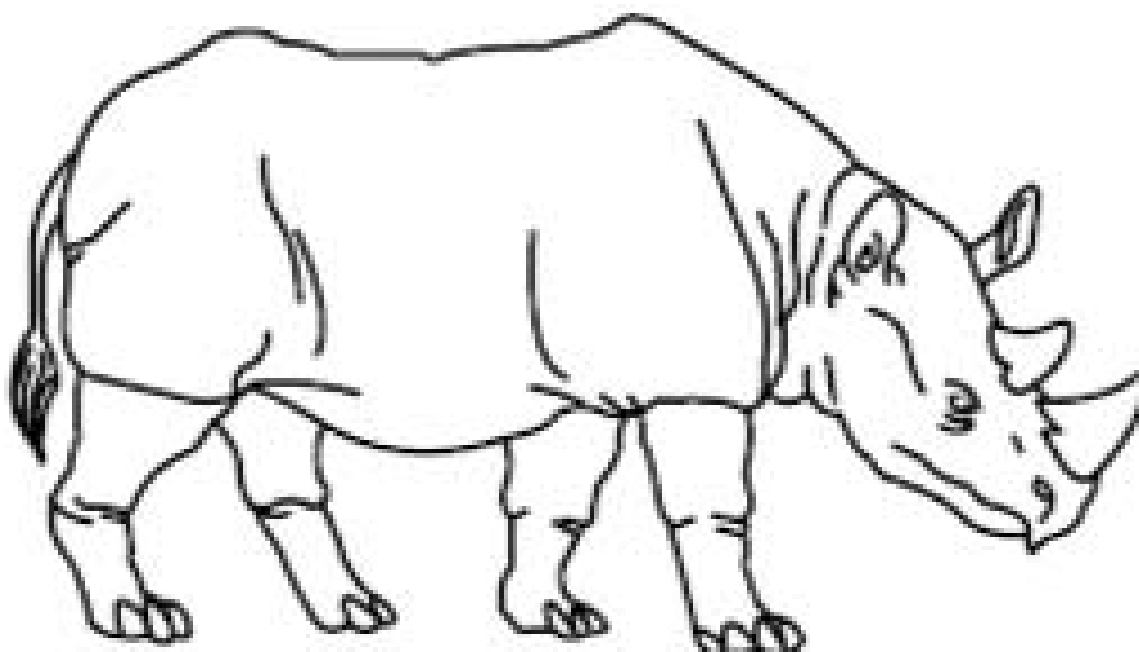
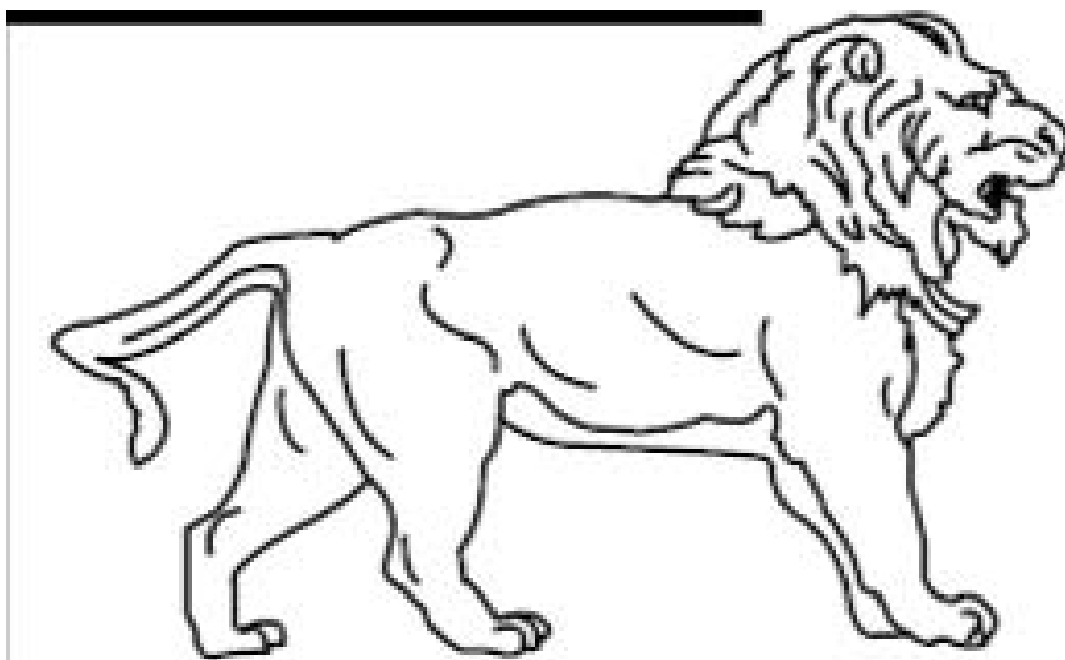
## Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA)

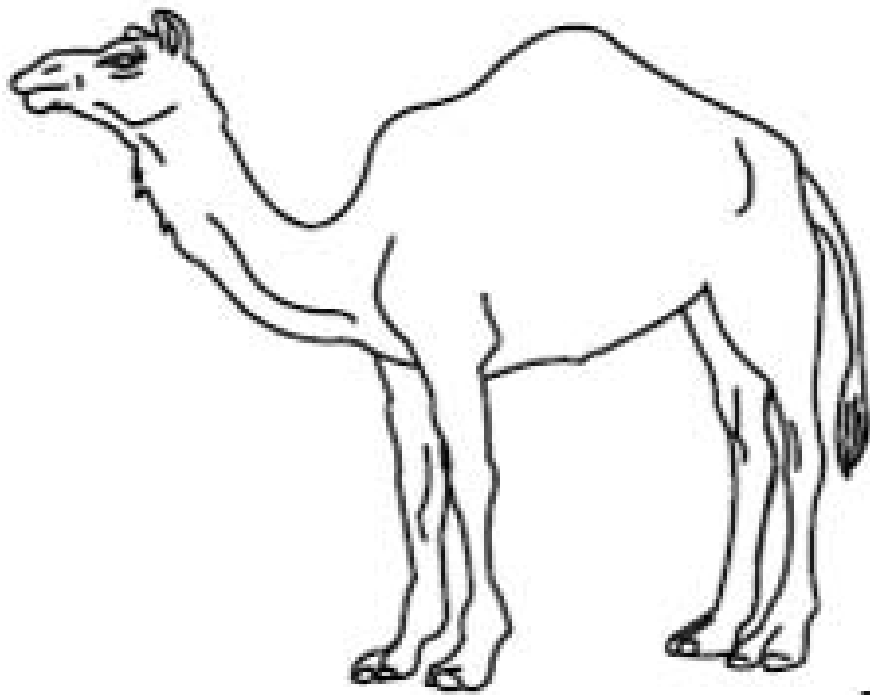
VISUOESPACIAL / EJECUTIVA		Puntos	
	Dibujar un reloj (Once y diez) (3 puntos)	<input type="checkbox"/> Contorno <input type="checkbox"/> Números <input type="checkbox"/> Agujas	___/5
IDENTIFICACIÓN		___/3	
			___/3
MEMORIA	Lea la lista de palabras, el paciente debe repetirlas. Haga dos intentos. Recuérdelas 5 minutos más tarde.	ROSTRO    SEDA    IGLESIA    CLAVEL    ROJO	Sin puntos
ATENCIÓN	Lea la serie de números (1 número/seg.) El paciente debe repetirla. <input type="checkbox"/> 2 1 8 5 4 El paciente debe repetirla a la inversa. <input type="checkbox"/> 7 4 2	___/2	___/1
LENGUAJE	Repetir: El gato se esconde bajo el sofá cuando los perros entran en la sala. <input type="checkbox"/> Espero que él le entregue el mensaje una vez que ella se lo diga.	___/2	___/1
ABSTRACCIÓN	Similitud entre p. ej. manzana-naranja = fruta <input type="checkbox"/> tren-bicicleta <input type="checkbox"/> reloj-regla	___/2	___/5
RECUERDO DIFERIDO	Debe acordarse de las palabras SIN PISTAS	ROSTRO    SEDA    IGLESIA    CLAVEL    ROJO	Puntos por recuerdos SIN PISTAS únicamente
Optativo	Pista de categoría    Pista elección múltiple	___/6	___/30
ORIENTACIÓN	<input type="checkbox"/> Día del mes (fecha) <input type="checkbox"/> Mes <input type="checkbox"/> Año <input type="checkbox"/> Día de la semana <input type="checkbox"/> Lugar <input type="checkbox"/> Localidad	Normal $\geq 26 / 30$	TOTAL Añadir 1 punto si tiene $\leq 12$ años de estudios

**Apéndice B****Imágenes Ampliadas Subescala Visuoespacial/Ejecutiva (MoCA)**

## Apéndice C

### Imágenes Ampliadas Subescala de Identificación (MoCA)





## Apéndice D

### Escala de Actividades Instrumentales de la Vida Diaria

Actividad	Puntos
<b>Capacidad para usar el teléfono</b>	
Utiliza el teléfono por iniciativa propia	1
Es capaz de marcar bien algunos números familiares	1
Es capaz de contestar el teléfono, pero no de marcar	1
No utiliza el teléfono	0
<b>Hacer compras</b>	
Realiza todas las compras necesarias independientemente (por el mismo)	1
Realiza independientemente pequeñas compras	0
Necesita ir acompañado para realizar cualquier compra	0
Totalmente incapaz de comprar	0
<b>Preparación de la comida</b>	
Organiza, prepara y sirve las comidas por sí solo adecuadamente	1
Prepara adecuadamente las comidas si se le proporcionan los ingredientes	0
Prepara, calienta y sirve las comidas, pero no sigue una dieta adecuada	0
Necesita que le preparen y sirvan las comidas	0
<b>Cuidado de la casa</b>	
Mantiene la casa sola (o) o con ayuda ocasiona (para trabajos pesados)	1
Realiza tareas ligeras, como lavar los platos o hacer las camas	1
Realiza tareas ligeras, pero no puede mantener un adecuado nivel de limpieza	1
Necesita ayuda en todas las labores de la casa	1
No participa en ninguna labor de la casa	0
<b>Lavado de ropa</b>	
Lava por si sola (o) toda su ropa	1
Lavar por si sola (o) pequeñas prendas	1
Todo el lavado de ropa deber ser realizado por otro	0
<b>Uso de medios de transporte</b>	
Viaja solo en transporte público o conduce su propio coche	1
Es capaz de tomar un taxi, pero no usa otro medio de transporte	1
Viaja en transporte público cuando va acompañado de otra persona	1
Utiliza taxi o automóvil solo con ayuda de otros	0
No viaja en absoluto	0
<b>Responsabilidad respecto a la medicación</b>	
Es capaz de tomar su medicación a la hora y dosis correcta	1
Toma su medicación si la dosis es preparada previamente	0
No es capaz de administrarse su medicación	0
<b>Manejo de sus asuntos económicos</b>	
Se encarga de sus asuntos económicos por si solo	1
Realiza las compras de cada día, pero necesita ayuda en las grandes compras, bancos	1
Incapaz de manejar dinero	0
<b>Total</b>	
<b>Máxima dependencia: 0 puntos / Independencia total: 8 puntos</b>	

## Apéndice E

### Cuestionario de Actividad Física para Adultos Mayores

Instrucciones: Lea con detenimiento cada pregunta. En la sección I marque con una X la respuesta con la que mejor se identifique el participante. Secciones II y III indique el código acorde a lo informado por el participante.

#### I. Actividades de la casa

1. ¿Hizo trabajo liviano en la casa como sacudir, lavar platos, coser, etc.?  
 0. Nunca (menos de una vez al mes)  
 1. Algunas veces (solamente cuando no hay alguien que lo haga)  
 2. La mayoría de las veces (alguna vez me ayuda alguna persona)  
 3. Siempre (sola o con ayuda de alguien más)
2. ¿Hizo trabajo pesado en casa como lavar pisos y ventanas, cargar bolsas de basura, etc.?  
 0. Nunca (menos de una vez al mes)  
 1. Algunas veces (solamente cuando no haya alguien que lo haga)  
 2. La mayoría de las veces (alguna vez me ayuda alguna persona)  
 3. Siempre (sola o con ayuda de alguien más)
3. ¿Cuántas personas (incluyéndose usted) vivían en la casa que usted limpiaba? \_\_\_\_\_

#### **(Ponga CERO si el participante respondió “Nunca” en las preguntas 1 y 2)**

4. ¿Cuántos cuartos limpiaba (incluyendo cocina, baño, recamara, garaje, despensa, etc.)?  
 0. Nunca limpio la casa  
 1. 1 - 6 cuartos  
 2. 7 - 9 cuartos  
 3. 10 más cuartos
5. Si usted mantuvo el orden y limpieza de todos los cuartos, ¿En cuántos pisos se dividen? \_\_\_\_\_

#### **(Ponga CERO si el participante respondió “Nunca” en la pregunta 4)**

6. ¿Prepara comida casera usted sola o le ayuda alguien más a prepararla?  
 0. Nunca  
 1. Algunas veces (una o dos veces a la semana)  
 2. La mayoría de las veces (3 a 5 veces por semana)  
 3. Siempre (más de 5 veces a la semana)
7. ¿Cuántas escaleras subía al día? (Referencia: una escalera se compone de 10 escalones).  
 0. Nunca subí escaleras  
 1. De 1 a 5  
 2. De 6 a 10  
 3. Más de 10

8. ¿Si iba a alguna parte de la ciudad, que tipo de transporte usaba?

- 0. Nunca salí
- 1. Carro
- 2. Transporte público (camión)
- 3. Bicicleta
- 4. Camino

9. ¿Con que frecuencia va de compras?

- 0. Nunca (menos de una vez a la semana)
- 1. Una vez a la semana
- 2. Dos a cuatro veces por semana
- 3. Todos los días

10. ¿Si va de compras, que tipo de transporte usaba?

- 0. Nunca salí
- 1. Carro
- 2. Transporte público (camión)
- 3. Bicicleta
- 4. Camino

Puntaje actividades de la casa =  $(p1+p2+ \dots +p10)/10$

## II. Actividades deportivas o ejercicio

	Códigos
1. ¿Qué deporte o ejercicio realiza más frecuentemente?	(D1a) _____
¿Cuántas horas a la semana utiliza para esta actividad?	(D1b) _____
¿Cuántos meses del año hace esta actividad?	(D1c) _____
2. ¿Practica usted un segundo deporte?	(D2a) _____
¿Cuántas horas a la semana utiliza para esta actividad?	(D2b) _____
¿Cuántos meses del año hace esta actividad?	(D2c) _____
Puntaje de ejercicio	
$\sum_{l=1}^2 (Dia * Dib * Dic)$	

## III. Actividades de tiempo libre

1. ¿Realiza alguna otra actividad en su tiempo libre?	(L1a) _____
¿Cuántas horas a la semana utiliza para esta actividad?	(L1b) _____
¿Cuántos meses del año hace esta actividad?	(L1c) _____
2. ¿Cuál es su segunda actividad que realiza en su tiempo libre con más frecuencia?	(L2a) _____
¿Cuántas horas a la semana utiliza para esta actividad?	(L2b) _____
¿Cuántos meses del año hace esta actividad?	(L2c) _____
Puntaje de tiempo libre	
$\sum_{l=1}^2 (Lia * Lib * Lic)$	

Puntaje del cuestionario:

Puntaje de actividades de la casa +  
 Puntaje de ejercicio +  
Puntaje de tiempo libre +  
 Puntaje total

Códigos	
<i>a= Intensidad</i>	<i>Código</i>
0. Acostado, relajado	0.028
1. Sentado, relajado	0.146
2. Sentado, movimiento de manos o brazos	0.297
3. Sentado, movimientos corporales	0.703
4. Parado relajado	0.174
5. Parado, movimiento de manos o brazos	0.307
6. Parado, movimientos corporales, caminata	0.890
7. Caminando, movimientos de manos o brazos	1.368
8. Caminando, movimientos corporales (bicicleta, nadar, etc.)	1.890
<i>b= Horas por semana</i>	<i>Código</i>
1. Menos de 1 hora por semana	0.5
2. Entre 1-2 horas por semana	1.5
3. Entre 2-3 horas por semana	2.5
4. Entre 3-4 horas por semana	3.5
5. Entre 4-5 horas por semana	4.5
6. Entre 5-6 horas por semana	5.5
7. Entre 6-7 horas por semana	6.5
8. Entre 7-8 horas por semana	7.5
9. Más de 8 horas por semana	8.5
<i>c= Meses al año</i>	<i>Código</i>
1. Menos de 1 mes por año	0.04
2. 1-3 meses	0.17
3. 4-6 meses	0.42
4. 7-9 meses	0.67
5. Más de 9 meses por año	0.92



## Apéndice F

### Cuestionario de Disposición para la Actividad Física

Instrucción: Lea con detenimiento cada pregunta y marque con una X la respuesta del participante.

1. ¿Alguna vez su médico le ha indicado que usted tiene un problema cardiovascular, y que solamente puede llevar a cabo ejercicios o actividad física si lo refiere un médico?
2. ¿Sufre de dolores frecuentes en el pecho cuando realiza algún tipo de actividad física?
3. ¿En el último mes, le ha dolido el pecho cuando no estaba haciendo actividad física?
4. ¿Con frecuencia pierde el equilibrio debido a mareos, o alguna vez ha perdido el conocimiento?
5. ¿Tiene problemas en los huesos o articulaciones (por ejemplo, en la espalda, rodillas o cadera) que pudiera agravarse al aumentar la actividad física?
6. Al presente, ¿Su médico le receta medicamentos (por ejemplo, pastillas diuréticas) para la presión arterial o problemas con el corazón?
7. ¿Existe alguna otra razón por la cual no debería participar en un programa de actividad física?

Sí	No

**Nota: Una respuesta afirmativa es indicativo de no disposición para la actividad física**

## Apéndice G

### Cédula de Datos Personales

Datos sociodemográficos

Folio \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Género: Femenino ☐ Masculino ☐

Lugar de nacimiento: \_\_\_\_\_

Años de escolaridad: \_\_\_\_\_

Grado académico:

Sin estudios ☐ Primaria ☐ Secundaria ☐ Preparatoria / Técnico ☐ Universidad ☐

Posgrado ☐

Casa propia ☐ Rentada ☐ Prestada ☐

Cohabita con familiar:

☐ Si

☐ No

Cónyuge ☐

Hermano (a) ☐

Hijos ☐

Nietos ☐

Hijos y nietos ☐

Sobrinos ☐

Otros (especificar vínculo) ☐

Estado civil: Soltero(a) ☐ Casado(a) ☐ Divorciado(a) ☐ Viudo(a) ☐ Unión libre ☐

Seguridad Social: IMSS ☐ ISSSTE ☐ Seguro Popular ☐ Sin seguridad social ☐ Otros ☐

Antecedentes laborales: Laboralmente activo ☐ Especificar \_\_\_\_\_

Años de antigüedad laboral remunerada \_\_\_\_\_

Sin actividad ☐ Jubilado ☐ Pensionado ☐

Antecedentes de tabaquismo

Tabaquismo activo: \_\_\_\_\_ años

Ex fumador: \_\_\_\_\_ años

Sin antecedente: \_\_\_\_\_

#### Practica semanal de actividades de ocio

Actividad	Días a la semana	Tiempo
Caminar		
Bailar		
Nadar		
Taichí		
Yoga		
Cachibol		
Trotar		
Otras (especificar)		
Ninguno		

Horas de sueño regular \_\_\_\_\_

Problemas de insomnio ☐ Sí ☐ No

Presencia de dolor crónico (en caso de ser afirmativo especificar área) \_\_\_\_\_

Historia de caídas

¿Ha sufrido caídas en los últimos 6 meses? ☐ Sí ☐ No

Antecedentes de fracturas por caídas ☐ Sí ☐ No

En caso afirmativo, especificar zona en la que se presentó la fractura \_\_\_\_\_

*Antecedentes patológicos*

Patología		Año en que se presentó	Situación actual
Cáncer (especificar)			
Infarto agudo al miocardio			
Evento Vascular Cerebral			
Traumatismo Craneoencefálico			
Otros (especificar)			
Patología	✓	AE	✓ : Diagnóstico establecido AE: años de evolución
Diabetes mellitus			
Hipertensión arterial			
Diabetes e hipertensión			
Hiper/hipotiroidismo			
Otras (especificar)			

*Criterios diagnósticos para deterioro cognitivo leve*

Criterio	✓
Queja subjetiva del declive cognitivo	
Declive anormal para su edad (MoCA)	
Ausencia de demencia	
Se preserva funcional para realizar actividades instrumentales con independencia o con poca ayuda	

## Apéndice H

### Cuestionario de Preferencias Musicales

Instrucciones: Cuestione al adulto mayor e indique en el formato

Frecuencia		Hora del día		Tiempo	
Diariamente		Mañana			
Dos veces a la semana		Medio día			
De 3 a 5 veces a la semana		Tarde			
Toda la semana		Antes de dormir			
Aparato reproductor de música que emplea				Usa audífonos	
Radio		Computadora		Sí	
Estéreo		Tablet		No	
Televisión		Celular			

¿Qué tipo/genero de música prefiere escuchar?

Banda sinaloense		Clásica	
Corridos		Rock	
Mariachi		Pop	
Norteña		Religiosa	
Boleros		Sonidos de naturaleza	
Otros (especificar)			

¿Qué tipo de música le producen sensación de calma?

¿Qué canciones, artista o grupo musical le motivan a moverse, le alegran, lo ponen de buenas? (Anotar canciones en el listado de la siguiente página)

¿Qué artista(s) o grupo musical es su favorito?

¿Qué tipo/genero de música **no** le agrada escuchar?

Historia musical

¿Qué canción, artista o grupo musical, le recuerda su etapa de ...?

Niñez

Adolescencia

Adulto

¿Toca algún instrumento musical (especificar que instrumento)?

¿Acude a eventos musicales (en caso afirmativo especificar frecuencia)?

Listado de canciones que le motivan a moverse, le alegran, lo ponen de buenas

[illegible]

## **Apéndice I**

### **Prueba de Retención de Dígitos ©**

**Apéndice J**  
**Textos I y Textos II ©**

## Apéndice K

### Procedimientos Técnicos para Evaluar las Funciones Cognitivas

Los procedimientos redactados para la valoración de la atención y memoria inmediata y diferida fueron recuperados del Manual de la Escala de Inteligencia para Adultos de Wechsler (2001) y del Manual de Aplicación y Puntuación de la Escala de Memoria de Wechsler (2004). La administración de estas pruebas debe realizarse en un área con adecuada iluminación y que favorezca a la privacidad y comodidad del participante. Estas valoraciones deben ser precedidas por la evaluación de las cifras de glucosa capilar; para determinar si el participante se encuentra en condiciones para responder a las pruebas.

#### Atención

##### Material

- Hoja de registro
- Guía de apoyo
- Lápiz/pluma

#### Dígitos en orden progresivo

1. Inicie con la aplicación del ensayo I, mencione primero la serie tres y lea cada dígito a una velocidad de uno por segundo, diga al participante: *“Vamos a comenzar con el primer ejercicio, voy a decir algunos números; escuche cuidadosamente, y cuando haya terminado, dígalos inmediatamente”*.
2. Si el participante responde correctamente continúe con el resto de las series
3. Prosiga con la evaluación de dígitos en orden inverso

##### Notas:

- La prueba incluye 9 series, cada serie se integra de dos ensayos (intentos). Si el participante falla en el ensayo I de cualquier serie, continúe con el ensayo II de la misma serie.
- Suspenda la prueba si el participante falla en los ensayos I y II de una misma serie.

**Puntuación.** La puntuación corresponde al número de dígitos que tiene cada serie (dígitos en orden progresivo: 3,4,5,6,7,8 y 9)

#### Dígitos en orden inverso

1. Diga al participante *“Ahora voy a decirle más números; cuando termine, quiero que*



*los repita al revés. Por ejemplo, si digo 7-1-9, ¿Qué diría usted?*". Espere la respuesta.

2. Si el participante responde correctamente diga *"Aquí hay más números"*, prosiga con la serie tres del ensayo I.
3. Si no responde adecuadamente o informa de no comprender la instrucción de otro ejemplo, diga *"Recuerde que hay que decirlos del último al primero: 3-4-8"*. Espere la respuesta, si resuelve correctamente, continúe con la serie tres del ensayo
4. Si la respuesta es nuevamente errónea, siga con la serie dos del ensayo I, si acierta continúe con la serie tres si falla en el ensayo I y II, detenga la aplicación.
5. Registre en el formato la cantidad de aciertos logrados por el participante.
6. Sume el total de aciertos de cada subescala y registre en el formato.
7. Informe al participante que ahora continuará con la evaluación de su Memoria, diga *"Ahora continuaremos con otras pruebas para evaluar su capacidad para recordar"*

**Notas:**

- La prueba se integra de 8 series, cada serie se integra de dos ensayos (intentos)
- El ensayo II de una se aplica sólo si no se aprueba el primer ensayo.
- Suspenda la prueba si el participante falla en los ensayos I y II de una misma serie.

**Puntuación.**

La puntuación de cada subescala corresponde al número de dígitos que tiene cada serie (2,3,4,5,6,7 y 8). El puntaje total se obtiene al sumar los puntos de orden progresivo e inverso.

**Memoria**

**Material**

- Hoja de registro para "Memoria inmediata" y "Memoria demorada"
- Guía de apoyo
- Lápiz/pluma

**Memoria inmediata.** La prueba de Textos I se emplea para evaluar esta variable.

En esta prueba el participante escucha dos textos (A y B) y después de oír cada uno, se le pide que mencione los hechos que logre recordar.

1. Diga *"Voy a leerle una historia. Escuche atentamente y trate de recordarla tal y como yo se la cuento, con las mismas palabras. Cuando termine le pediré que me*

*repita todo lo que yo he leído. Deberá decirme todo lo que recuerde, incluso aquello de lo que no esté seguro. ¿Está preparado?”.* Espera la respuesta del participante e inicie la lectura.

2. Con voz alta lea el texto A de la hoja de anotación, una vez que termine diga al participante *“Cuénteme todo lo que recuerde de la historia que acabo de leer. Comience por el principio”*
3. En caso de que el participante dude o no responda, pida que recuerde la historia, puede ayudarlo diciendo *“Dígame las cosas que recuerde ¿Qué es lo primero que pasó? o ¿Qué ocurrió después?”*
4. En el cuadernillo de anotación, escriba la respuesta del participante y marque con uno la unidad/tema recordada correctamente y con cero la unidad/tema omitida o recordada incorrectamente.
5. Continúe la lectura del texto B-1° recuerdo, diga *“Ahora voy a leer un segundo texto, de la misma manera deberá decirme todo lo que recuerde”*.
6. Anote las respuestas del participante.
7. Continúe la lectura del texto B-2° recuerdo, diga *“Voy a leer el mismo texto nuevamente, preste atención, ya que nuevamente tendrá que decirme lo que recuerde”*.
8. Anote las respuestas del participante.
9. Sume el total de aciertos de las unidades del texto A más las unidades acertadas del texto B-1° recuerdo y del texto B-2° recuerdo.
10. Registre el puntaje obtenido.
11. Informe al participante que deberá de tratar de recordar todo lo que le sea posible ya que más tarde se retomarán las historias que fueron leídas, diga *“Por favor de estas dos historias que acabamos de leer, recuerde todo lo que le sea posible, ya que más tarde volveré a preguntarlas”*.
12. Indique al participante que ahora continuaran con la aplicación de otra prueba, diga *“Bien ahora vamos a continuar con otra prueba”*.

**Memoria demorada.** Para evaluar esta variable se emplea la prueba Textos II. Debe ser administrada entre 25 a 35 minutos posteriores a que se administraron los test “Textos I”. Por esta razón se debe aplicar al final de todas las valoraciones. En este test

el participante debe recordar de memoria los textos A y B que se leyeron con antelación.

**Los textos no deberán leerse nuevamente.**

1. Diga *“Ahora vamos a aplicar pruebas en donde será necesario recordar los textos que usamos anteriormente”*, prepare la hoja de anotación. Diga *“¿Recuerda las historias que le leí hace un rato? Quiero que me diga todo lo que recuerde de la primera historia que leí. Empiece por el principio”*.
2. Si el participante no recuerda el texto A, díglele a manera de recordatorio *“La historia hablaba de una mujer a la que habían robado”*. Marque con una paloma la casilla de la hoja de anotación para indicar que se le ofreció un recordatorio. **No conceda ninguna ayuda más.**
3. Registre las respuestas y cuando el participante haya recordado todo lo que pueda del texto A, diga *“Ahora dígame todo lo que recuerde de la segunda historia. Empiece por el principio”*.
4. Si el participante no recuerda el texto B, díglele a manera de recordatorio *“La historia habla de un accidente aéreo”*. Marque con una paloma la casilla de la hoja de anotación para indicar que se le ofreció un recordatorio. **No conceda ninguna ayuda más.**
5. Registre las respuestas y cuando el participante haya recordado todo lo que pueda del texto B, continúe con la parte de reconocimiento, diga *“Voy a hacerle algunas preguntas sobre la primera historia. Si no está seguro de una respuesta, conteste lo que crea correcto”*.
6. Lea los elementos de reconocimiento de la hoja de anotación. Pida al sujeto que responda solo “Sí” o “No” a cada pregunta que se realice y registre las respuestas. En caso de que el participante no constante debe animarlo diciendo *“Inténtelo. Trate de adivinarlo”*.
7. Cuando termine las preguntas del texto A, diga *“Ahora voy a hacerle algunas preguntas de la segunda historia. Si no está seguro de una respuesta, conteste lo que le parezca correcto”*. Lea los elementos de reconocimiento de la hoja de anotación y registre.
8. Informe al participante que ahora continuará con otra prueba.

## Función Ejecutiva

### Material

- Formato de registro
- Cronometro
- Pluma/Lápiz

### Similitudes (Conceptualización)

1. Pregunte al participante *“En que se parecen un plátano y una naranja”, espere la respuesta. Si el participante responde “no se parecen” ó “los dos tienen cascara” ayude al participante con una pista, sólo en el caso de la primera pregunta, no hacerlo en el resto.*

**Nota:** Sólo respuestas de categoría son consideradas como correctas. Ejemplo

Son frutas  
Son muebles  
Son flores

### Puntuación.

Puntaje máximo: 3 / Puntaje mínimo: 0

### Fluidez léxica (Flexibilidad mental)

1. Mencione al participante *“Diga todas las palabras que pueda que comiencen con “A”, por ejemplo, animales, plantas y objetos, pero no mencione nombres propios, ni apellidos”. Si no responde en los primeros cinco segundos diga “por ejemplo, árbol”. Si se detiene por más de 10 segundos, insista “cualquier palabra que empiece con A”.*
2. Registre el número de palabras

**Nota:** El tiempo de evaluación es de 60 segundos. Las palabras repetidas, derivaciones (árbol, arbolito), nombres propios y apellidos, no cuentan como respuestas correctas.

**Puntuación.** Asigne el puntaje correspondiente:

- a) 10 o más palabras = 3 puntos
- b) 6 a 9 palabras = 2 puntos
- c) 3 a 5 palabras = 1 punto
- d) menos de 3 palabras = 0 puntos

Puntaje máximo: 3 / Puntaje mínimo: 0

### Programación motora y control ejecutivo de la acción (Secuencias motoras)

1. Diga al participante “*Mire con atención lo que hago*”. Posteriormente realice tres veces la prueba de Luria (golpear con nudillo, dorso y palma de la mano) con la mano izquierda.
2. Pida al participante “*Con su mano derecha haga lo mismo que yo, primero juntos después usted solo*”.
3. Realice la prueba tres veces junto con el participante y luego solicite “*ahora hágalo usted solo*”
4. Registre el puntaje

**Puntuación.**

- a) 6 series consecutivas correctas = 3 puntos
- b) 5 series correcta = 2 puntos
- c) No lo hace solo, pero si tres series consecutivas a la par de usted =1 punto
- d) No logra ni siquiera imitar tres veces =0 puntos

Puntaje máximo: 3 / Puntaje mínimo: 0

*Instrucciones conflictivas (Sensibilidad a la interferencia)*

1. Diga al participante “*Cuando yo golpeo una vez, usted debe golpear dos veces*”, para asegurar la comprensión de la instrucción haga una serie de tres ensayos (tres golpes): 1-1-1.
2. Pida al participante “*Cuando yo golpeo dos veces, usted debe golpear una*”, para asegurar la comprensión de la instrucción haga una serie de tres ensayos: 2-2-2.
3. Asegúrese que el participante comprendió las instrucciones y continúe realizando la última serie: 1-1-2-1-2-2-2-1-1-2.
4. Registre el puntaje

**Puntuación.**

- a) Sin errores = 3 puntos
- b) 1 a 2 errores = 2 puntos
- c) Más de 2 errores =1 punto
- d) Golpea igual que usted al menos 4 veces seguidas =0 puntos

Puntaje máximo: 3 / Puntaje mínimo: 0

*Go no go (Control inhibitorio)*

1. Diga al participante *“Cuando yo golpeo una vez, usted debe golpear dos veces”*, para asegurar la comprensión de la instrucción haga una serie de tres ensayos (tres golpes): 1-1-1.
2. Mencione al participante *“Cuando yo golpeo dos veces, usted no debe golpear”*, para asegurar la comprensión de la instrucción haga una serie de tres ensayos: 1-1-1. Posteriormente pida al participante *“Cuando yo golpeo dos veces, usted no debe golpear”*, para asegurar la comprensión de la instrucción haga una serie de tres ensayos: 2-2-2.
3. Asegúrese que el participante comprendió las instrucciones y continúe realizando la última serie: 1-1-2-1-2-2-2-1-1-2.
4. Registre el puntaje

**Puntuación.**

- a) Sin errores = 3 puntos
  - b) 1 a 2 errores = 2 puntos
  - c) Más de 2 errores =1 punto
  - d) Golpea igual que usted al menos 4 veces seguidas =0 puntos
- Puntaje máximo: 3 / Puntaje mínimo: 0

*Conducta de prehensión (Autonomía del ambiente)*

1. Colóquese frente al participante y diga *“Le voy a pedir que coloque las palmas de sus manos en sus rodillas (espere a que el participante realice la acción), ahora gire las palmas de sus manos hacia arriba”*
2. Sin decir nada, mire al participante y lleve sus manos cerca de las manos del participante y toque sus palmas e identifique la primera reacción.
3. Si el participante toma sus manos, suéltelas y de la siguiente instrucción *“Coloque sus manos como las tenía, voy a tocar nuevamente la palma de sus manos, pero ahora no toque mis manos”*
4. Registre el puntaje

**Puntuación.**

- a) No le toma de las manos = 3 puntos
  - b) Duda o pregunta que tiene que hacer = 2 puntos
  - c) Las toma sin vacilar =1 punto
  - d) Las toma aún después de decirle que no lo haga =0 puntos
- Puntaje máximo: 3 / Puntaje mínimo: 0

## Apéndice L

### Batería de Evaluación del Lóbulo Frontal (FAB)

---

#### ***Similitudes (Conceptualización)***

---

Pregunte al participante “¿En qué se parecen ... ?

- a) Un plátano y una naranja
- b) Una mesa y una silla
- c) Un tulipán, una rosa y una margarita

#### ***Puntaje:***

3 correctas = 3 puntos

2 correctas = 2 puntos

1 correcta = 1 punto

Ninguna correcta = 0 puntos.

Ayudar al paciente en caso de fracaso total: “no se parecen”, “los dos tienen cascara” en el primer ítem, no en los siguientes. Sólo las respuestas de categoría (frutas, muebles y flores), se consideran correctas.

\_\_\_\_\_ / 3

---

#### ***Fluidez léxica (Flexibilidad mental)***

---

Mencione al participante “Diga todas las palabras que pueda (por ejemplo, animales, plantas y objetos, pero no nombres propios, ni apellidos) que comiencen con A”. Si no responde en los primeros cinco segundos diga “por ejemplo, árbol”. Si se detiene por más de 10 segundos, insista “cualquier palabra que empiece con A”. El tiempo de evaluación es de 60 segundos. Las palabras repetidas, derivaciones (árbol, arbolito), nombres propios y apellidos, no cuentan como respuestas correctas.

#### ***Puntaje:***

10 o más palabras = 3 puntos

6 a 9 palabras = 2 puntos

3 a 5 palabras = 1 punto

Menos de 3 = 0 puntos

\_\_\_\_\_ / 3

---

#### ***Programación motora y control ejecutivo de la acción (Secuencias motoras)***

---

Mencione al participante “Mire con atención lo que hago”. Posteriormente realice tres veces la prueba de Luria (golpear con nudillo, dorso y palma de la mano) con la mano izquierda. Pida al participante “Con su mano derecha haga lo mismo que yo, primero juntos después usted solo”. Realice la prueba tres veces junto con el participante y luego solicite “ahora hágalo usted solo”.

#### ***Puntaje:***

6 series consecutivas correctas = 3 puntos

5 series correctas = 2 puntos

No lo hace solo, pero si tres series consecutivas con el examinador = 1 punto

No logra ni siquiera imitar tres veces = 0 puntos.

\_\_\_\_\_ / 3

---

---

***Instrucciones conflictivas (Sensibilidad a la interferencia)***


---

Mencione al participante “Cuando yo golpeo una vez, usted debe golpear dos veces”, para asegurar la comprensión de la instrucción haga una serie de tres ensayos: 1-1-1. Posteriormente pida al participante “Cuando yo golpeo dos veces, usted debe golpear una”, para asegurar la comprensión de la instrucción haga una serie de tres ensayos: 2-2-2. Finalmente realice la serie 1-1-2-1-2-2-2-1-1-2.

***Puntaje:***

Sin errores = 3 puntos

1 a 2 errores = 2 puntos

Más de 2 errores = 1 punto

Golpea igual que el examinador al menos 4 veces seguidas = 0 puntos.

\_\_\_\_\_/ 3

---

***Go no Go (Control inhibitorio)***


---

Mencione al participante “Cuando yo golpeo una vez, usted debe golpear una vez”, para asegurar la comprensión de la instrucción haga una serie de tres ensayos: 1-1-1. Posteriormente pida al participante “Cuando yo golpeo dos veces, usted no debe golpear”, para asegurar la comprensión de la instrucción haga una serie de tres ensayos: 2-2-2. Finalmente realice la serie 1-1-2-1-2-2-2-1-1-2.

***Puntaje:***

Sin errores = 3 puntos

1 a 2 errores = 2 puntos

Más de 2 errores = 1 punto

Golpea igual que el examinador al menos 4 veces seguidas = 0 puntos

\_\_\_\_\_/ 3

---

***Conducta de prehensión (Autonomía del ambiente)***


---

El examinador se sienta frente al paciente. Al paciente se le pide que coloque las palmas de las manos hacia arriba sobre sus rodillas. Sin decir nada y mirando al paciente, el examinador lleva sus manos cerca de las manos del participante y toca las palmas, para ver si espontáneamente el participante las toma. Si el participante toma las manos, el examinador intentará tocar nuevamente la palma de las manos del participante, pero hará la petición “Ahora, no toque mis manos”.

***Puntaje:***

No le tome las manos = 3 puntos

Duda o pregunta que tiene que hacer = 2 puntos

Las toma sin vacilar = 1 punto

Las toma aún después de decirle que no lo haga = 0 puntos

\_\_\_\_\_/ 3

**Puntaje total:** \_\_\_\_\_



## Apéndice M

### Cuestionario para Depresión del Estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento

En la última semana usted ...

1. “¿Se ha sentido deprimido?”
2. “¿Ha sentido que todo lo que hacía era un esfuerzo?”
3. “¿Ha sentido que su sueño era intranquilo?”
4. “¿Se ha sentido feliz?”
5. “¿Se ha sentido solo?”
6. “¿Ha sentido que disfrutaba de la vida?”
7. “¿Se ha sentido triste?”
8. “¿Se ha sentido cansado?”
9. “¿Ha sentido que tenía mucha energía?”

Sí	No
Sí	No
Sí	No
Sí	No
Sí	No
Sí	No
Sí	No
Sí	No
Sí	No

**Puntaje total:** \_\_\_\_\_

**Síntomas depresivos:**  $\geq 5$  puntos

## **Apéndice N**

### **Procedimiento Técnico para Evaluar la Marcha**

#### **Material**

- Dispositivo GAITRite<sup>®</sup> Electronic Walkway (tapete 50 cm x 90 cm)
- Equipo de cómputo portátil con software Estándar GAITRite
- Cinta métrica
- Cinta antiderrapante

1. Seleccionar un área amplia con adecuada iluminación que cuente con disponibilidad de conexiones para la luz; revisar que el piso no presente imperfecciones y se encuentre libre de obstáculos.
2. Proceda a extender el tapete y corrobore que los sensores se encuentran íntegros.
3. Conecte el tapete a la conexión de luz y al equipo de cómputo portátil por medio del cable USB.
4. Adhiera al piso una cinta antiderrapante a una distancia de un metro de los límites de inicio y fin del tapete.
5. Solicite al participante que permanezca de pie para medir la longitud de las piernas con una cinta métrica, coloque la cinta a la altura de la cabeza del fémur hasta la parte superior de la suela del calzado.
6. Ingrese a la base de datos del sistema la información referente a la edad, fecha de nacimiento, sexo, número de calzado y longitud de ambas piernas.
7. Explique al participante que caminará en dos ocasiones por la parte media del tapete. Deberá comenzar a partir de la cinta pegada al piso y detenerse al otro extremo al llegar a la cinta que se encuentra al final del tapete y posteriormente deberá caminar de regreso al punto de inicio, caminando fuera del tapete por un costado.
8. Realice la demostración del procedimiento al adulto mayor y asegúrese que las indicaciones fueron comprendidas.
9. Pida al participante realice el primer recorrido y que al terminar regrese al punto de inicio por la parte externa del tapete.
10. Verifique que el adulto mayor está cumpliendo con las indicaciones dadas con antelación. Explique el procedimiento nuevamente en caso de ser necesario hasta que

las indicaciones se encuentren totalmente comprendidas y prosiga con los dos recorridos siguientes.

11. Al iniciar el segundo recorrido de clic en el área “comenzar a caminar”, para que comience a registrarse las características de la marcha del adulto mayor.

12. Concluidos los recorridos, permita al participante descansar.

13. Agradezca al participante por su tiempo y disposición.



## Apéndice P

### Procedimientos Técnicos para Variables Fisiológicas

#### Presión Arterial

##### Material

- Formato de registro (Apéndice O)
- Baumanómetro de mercurio
- Estetoscopio

1. Antes de cada sesión recuerde al participante que será necesario que se abstenga de consumir café, productos cafeinados, refrescos de cola y fumar, al menos 30 minutos antes de que sea realizada la medición.
2. Cerciórese que el participante no tenga necesidad de orinar o defecar.
3. La valoración debe realizarse en el espacio destinado, en un ambiente tranquilo y confortable para el participante.
4. Diga al participante *“Descanse su espalda en el respaldo y coloque su brazo izquierdo descubierto sobre la mesa”*.
5. Colóquese de frente al participante, asegúrese que la aguja marque cero en el manómetro antes de comenzar a insuflar el manguito.
6. Coloque el brazalete con las mangueras sobre la arteria humeral, el borde inferior del brazalete deberá ubicarse dos centímetros por encima del pliegue del codo, diga al participante *“Permítame su brazo (tome el brazo y coloque el brazalete)”*.
7. Palpe la arteria humeral y a la par se inflará el manguito rápidamente hasta que el pulso desaparezca, con la finalidad de determinar a través de la palpación el nivel de la presión sistólica.
8. Coloque la capsula del estetoscopio sobre la arteria humeral.
9. Infle rápidamente el manguito hasta llegar a los 30 ó 40 milímetros de mercurio por arriba del nivel palpatorio de la presión sistólica y se desinflará a una velocidad aproximada de dos milímetros de mercurio por segundo.
10. El primer ruido de Korotkoff indicará el nivel de la presión sistólica y la desaparición de este indicará la presión diastólica.
11. Registre los valores expresados en números pares.

## 12. Continúe con las valoraciones

### Fuerza Muscular de Extremidades Inferiores

Prueba: 30-Second Chair Stand Test

#### Material

- Formato de registro (Apéndice O)
- Silla con respaldo y sin descansabrazos
- Cronometro

1. Realizar movimientos de estiramiento cinco minutos previos a la medición.
2. Coloque una silla con respaldo fijo recargada sobre la pared.
3. Diga al participante *“Va a sentarse con la espalda recta y pegada al respaldo y los pies bien apoyados en el piso y separados, coloque sus brazos cruzados sobre el pecho”*.
4. Una vez adoptada la posición, indique al participante *“a la señal usted deberá ponerse de pie de la silla sin apoyarse, tomará una respiración y volverá a sentarse, repitiendo el movimiento hasta escuchar la indicación “alto” cuando escuche esta indicación deberá sentarse nuevamente. El ritmo de su espiración es muy importante, por lo que le recomendamos que al levantarse tome una respiración respire y al sentarse exhale”*.

**Nota:** Realice la demostración del procedimiento, primero de manera lenta para asegurar su comprensión y posteriormente con mayor velocidad para indicar que lo ideal es realizar el mayor número de movimientos posibles.

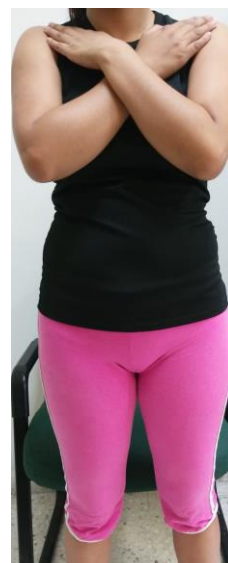
5. Solicite al participante que realice la demostración del ejercicio para verificar la comprensión. Diga *“Después de que yo realice la demostración usted deberá realizar el ejercicio para asegurarnos que las instrucciones fueron comprendidas”*.
6. En caso de existir dudas o identificar que el participante las instrucciones, de nuevamente las indicaciones junto con la demostración.
7. Diga al participante *“En cualquier momento que usted sienta algún malestar mientras realizamos estas pruebas háganoslo saber para poder atenderle de manera oportuna”*
8. Programe en el cronometro 30 segundos.
9. Diga al participante *“Vamos a realizar la prueba, tome la posición que ya*

*practicamos, cuando yo diga AHORA usted comenzará a realizar los movimientos como practicamos y cuando escuche que yo digo ALTO, deténgase y tome asiento. Mantener el ritmo de su respiración es muy importante, no olvide tomar una respiración al levantarse y al sentarse exhalar”.*

**Consideraciones:** Si el participante hace un alto para descansar debe permitírsele sin parar el tiempo. En caso de que el participante refiera dolor, dificultad para respirar o síntomas de alarma detenga la medición.

10. En todo momento esté atento a la presencia de síntomas de alerta como diaforesis, piel pálida, calambres, confusión, dolor de cabeza, mareos, náusea, dificultad para respirar, expresión de dolor, malestar en tórax, brazos o maxilares. En el caso de presentarse detenga la valoración y monitorice la frecuencia cardíaca, presión arterial y glucosa capilar.
11. Registre el número total de movimientos realizados por el participante en un lapso de 30 segundos.

**Nota:** Dos integrantes del equipo de investigación deberán permanecer al lado del participante en todo momento para asegurar su integridad. El investigador principal vigilará el cumplimiento del protocolo de medición establecido.



## Fuerza Muscular de Extremidades Superiores

Prueba: Arm Curl test

### Material

- Formato de registro (Apéndice O)
- Silla con respaldo y sin descansabrazo
- Cronometro
- Pesa de dos kilogramos
- Pesa de tres kilogramos
- Pluma/lápiz

1. Coloque una silla con respaldo fijo recargada sobre la pared
2. Pida al participante *“tome asiento coloque su espalda recta al respaldo y los pies bien apoyados en el piso, e indíqueme cuál es su mano dominante para entregarle esta pesa”*.

**Nota:** Use la pesa de dos kilogramos para las mujeres y de tres kilogramos para los hombres

3. Una vez adoptada la posición, indique al participante *“En este ejercicio cuando yo le dé la señal, usted va a extender su brazo en dirección al piso, con la palma de su mano pegada al cuerpo”* (haga la demostración y continúe con la siguiente indicación), luego usted va a girar *su muñeca y doblar su codo, de manera que su brazo se dirija hacia arriba, luego extienda el brazo y gire la muñeca nuevamente para regresar a la posición inicial, hará estos movimientos hasta que le dé la señal de ALTO”*.

**Nota:** Realice la demostración del procedimiento, primero de manera lenta para asegurar su comprensión y posteriormente con mayor velocidad para indicar que lo ideal es realizar el mayor número de movimientos posibles.

4. Solicite al participante que realice la demostración del ejercicio para verificar la comprensión. Diga *“Después de que yo realice la demostración usted deberá realizar el ejercicio para asegurarnos que las instrucciones fueron comprendidas”*.
5. En caso de existir dudas o identificar que el participante las instrucciones, de nuevamente las indicaciones junto con la demostración.
6. Diga al participante *“En cualquier momento que usted sienta algún malestar mientras realizamos estas pruebas háganoslo saber para poder atenderle de manera*



*oportuna”*

7. Programe en el cronometro 30 segundos.
8. Diga al participante *“Vamos a realizar la prueba, tome la posición que ya practicamos, cuando yo diga AHORA usted comenzará a realizar los movimientos como practicamos y cuando escuche que yo digo ALTO, deténgase y tome asiento.*

**Consideraciones:** Si el participante hace un alto para descansar debe permitírsele sin parar el tiempo. En caso de que el participante refiera dolor, dificultad para respirar o síntomas de alarma detenga la medición.



9. Ambas extremidades superiores deberán ser evaluadas y registradas.
10. En todo momento esté atento a la presencia de síntomas de alerta como diaforesis, piel pálida, calambres, confusión, dolor de cabeza, mareos, náusea, dificultad para respirar, expresión de dolor, malestar en tórax, brazos o maxilares. En el caso de presentarse detenga la valoración y monitorice la frecuencia cardíaca, presión arterial y glucosa capilar.
11. Registre el número total de movimientos realizados por el participante en un lapso de 30 segundos.

**Nota:** Dos integrantes del equipo de investigación deberán permanecer al lado del participante en todo momento para asegurar su integridad. El investigador principal vigilará el cumplimiento del protocolo de medición establecido.

**Consideraciones:** Si el participante hace un alto para descansar debe permitírsele sin parar el tiempo. En caso de que el participante refiera dolor, dificultad para respirar o síntomas de alarma detenga la medición.

### **Flexibilidad de la Parte Superior del Cuerpo**

Prueba: Back scratch test

#### **Material**

- Formato de registro (Apéndice O)
- Regla de plástico
- Pluma/lápiz

1. Diga al participante *“Esta prueba vamos a realizarla de pie, usted va a colocar la palma de su mano dominante con los dedos extendidos, sobre el hombro del mismo lado, mientras coloca la mano contraria con el dorso pegado a la espalda con los dedos extendidos”*.
2. Indique al participante *“Ahora extienda los dedos de la mano dominante en dirección a la mitad de la espalda, tan lejos como pueda hacerlo, eleve la otra mano hacia la mitad de la espalda tratando de que toquen los dedos de la mano contraria”*.

**Nota:** Realice la demostración del procedimiento

3. Continúe con la siguiente indicación, *“mantenga el ritmo de su respiración inhale y exhale, no debe forzarse sino solo estirarse hasta donde su cuerpo se lo permita”*.

4. En caso de existir dudas o identificar que el participante las instrucciones, de nuevamente las indicaciones junto con la demostración.
5. Una vez que el participante haya llevado ambas manos a la parte media de la espalda, mida con una regla de plástico la distancia entre la punta de los dedos medios de ambas manos.
6. Registre el número de centímetros bajo las siguientes consideraciones: en caso de que los dedos de las manos no lleguen a tocarse, la distancia entre las puntas de los dedos medios será registrada en centímetros como un valor negativo (-); si por el contrario los dedos de las manos se superponen, se registrará la distancia en centímetros como un valor positivo (+); si los dedos medios tocan punta con punta, se registrará como valor “cero”.
7. En todo momento esté atento a la presencia de síntomas de alerta como diaforesis, piel pálida, calambres, confusión, dolor de cabeza, mareos, náusea, dificultad para respirar, expresión de dolor, malestar en tórax, brazos o maxilares. En el caso de presentarse detenga la valoración y monitoree la frecuencia cardíaca, presión arterial y glucosa capilar.

**Nota:** Dos integrantes del equipo de investigación deberán permanecer al lado del participante en todo momento para asegurar su integridad. El investigador principal vigilará el cumplimiento del protocolo de medición establecido.



## Flexibilidad de la Parte Inferior del Cuerpo

Prueba: Chair sit and reach test

### Material

- Formato de registro (Apéndice O)
- Silla con respaldo y sin descansabrazos
- Pluma/lápiz

1. Diga al participante *“Ahora lo que hará es sentarse en el borde de la silla y flexione una de sus piernas con el pie sobre el suelo, mientras la otra pierna se extiende hacia el frente”*.
2. Continúe con la indicación *“Coloque una mano sobre la otra y extienda ambos brazos hacia el frente, luego inclínese lentamente hacia el frente y trate de tocar la punta del calzado de los pies, cuando se encuentre en esa postura espere por dos segundos para realizar la medición”*.
3. Solicite al participante que realice la demostración del ejercicio para verificar la comprensión. Diga *“Después de que yo realice la demostración usted deberá realizar el ejercicio para asegurarnos que las instrucciones fueron comprendidas”*.
4. En caso de existir dudas o identificar que el participante no entendió las instrucciones, de nuevo las indicaciones junto con la demostración.
5. Recuerde al participante *“En cualquier momento que usted sienta algún malestar mientras realizamos estas pruebas háganoslo saber para poder atenderle de manera oportuna”*.
6. Diga al participante *“Vamos a realizar la prueba, tome la posición que ya practicamos”*.

**Nota:** En caso de que la pierna extendida se flexione, mientras el participante se inclina hacia el frente, se le solicitará que regrese a la postura inicial e iniciará de nuevo.

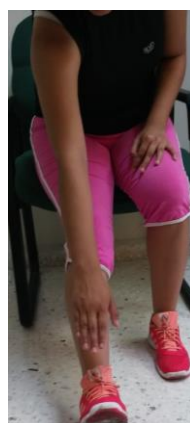
7. Registre el número de centímetros bajo las siguientes consideraciones: en caso de que los dedos de las manos no toquen la punta del calzado, la distancia entre las puntas de los dedos será registrada en centímetros como un valor negativo (-); si por el contrario los dedos de las manos se superponen la punta del calzado, se registrará la distancia en centímetros como un valor positivo (+); si los dedos tocan punta con

punta, se registrará como valor “cero”.

8. La valoración y registro deberá realizarse de ambas extremidades inferiores.
9. En todo momento esté atento a la presencia de síntomas de alerta como diaforesis, piel pálida, calambres, confusión, dolor de cabeza, mareos, náusea, dificultad para respirar, expresión de dolor, malestar en tórax, brazos o maxilares. En el caso de presentarse detenga la valoración y monitorice la frecuencia cardíaca, presión arterial y glucosa capilar.

**Consideraciones:** Si el participante hace un alto para descansar debe permitírsele. En caso de que el participante refiera dolor, dificultad para respirar o síntomas de alarma detenga la medición.

**Nota:** Dos integrantes del equipo de investigación deberán permanecer al lado del participante en todo momento para asegurar su integridad. El investigador principal vigilará el cumplimiento del protocolo de medición establecido.



**Recursos digitales**

Use los siguientes links para observar las valoraciones fisiológicas en adultos mayores

Prueba	Link
Fuerza muscular de las extremidades inferiores	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=E57n4tJ4suE">https://www.youtube.com/watch?v=E57n4tJ4suE</a>
Fuerza muscular de las extremidades superiores	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=ifSLtd_20ww">https://www.youtube.com/watch?v=ifSLtd_20ww</a>
Flexibilidad de la parte inferior del cuerpo	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=4IGGre8WV0U">https://www.youtube.com/watch?v=4IGGre8WV0U</a>
Flexibilidad de la parte superior del cuerpo	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=VRZpevhLY5k">https://www.youtube.com/watch?v=VRZpevhLY5k</a>

## Apéndice Q

### Formatos para Evaluar Fidelidad de la Intervención

#### Lista de cotejo (facilitador)

<i>Marque el número de semana en que se encuentra la intervención</i>											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

**Instrucciones:** Marque con una X en el caso que la actividad NO se haya realizado

#### Material

Actividad	Sesión semanal		
	1	2	3
Llega con antelación al sitio de la intervención para preparar el material			
Mantiene en condiciones adecuadas el área donde se encuentran los dispositivos electrónicos			
Mantiene libre el área de la intervención de materiales innecesarios			

#### Entrega de la intervención

Actividad	Sesión semanal		
	1	2	3
Realiza las actividades establecidas para cada sesión			
Respetar los tiempos establecidos para cada actividad			
Da indicaciones claras y repite la información en el caso de ser necesario			
Realiza los movimientos a la par de dar la indicación			
Motiva a los participantes			
Esta atento a que los participantes tengan la postura adecuada al realizar los ejercicios para evitar lesiones			
Se asegura que los participantes han tomado agua antes, durante y después de cada sesión			
Mantiene comunicación con los integrantes a cargo de la monitorización para evitar posibles incidentes			
Aclara dudas de los participantes			
Tiene una actitud adecuada con los participantes			

Incidentes	Sesión semanal		
	1	2	3
¿Se presentó algún tipo de incidente durante la sesión?			
Especificar			

### Lista de cotejo (monitores)

Marque el número de semana en que se encuentra la intervención											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

**Instrucciones:** Marque con una X en el caso que la actividad NO se haya realizado

#### Material

Actividad	Sesión semanal		
	1	2	3
Llega con antelación al sitio de la intervención para preparar el material			
Corroborar que el material se encuentre calibrado y completo			
Se asegura de mantener el área donde se realizarán las mediciones en condiciones adecuadas			
Mantiene libre el área de la intervención de materiales innecesarios			
Corroborar que cuenta con material necesario para la hidratación de los participantes y refrigerios (en caso de requerirlos)			

#### Entrega de la intervención

Actividad	Sesión semanal		
	1	2	3
Proporciona hidratación a los participantes, antes durante y después de cada sesión			
Evalúa las cifras de presión arterial bajo el protocolo establecido			
Evalúa las cifras de frecuencia cardíaca bajo el protocolo establecido			
Evalúa el esfuerzo percibido acorde al protocolo establecido			
Recuerda a los participantes de manera continua que manifiesten presencia de algún malestar			
Suspende la participación en caso de que las cifras de presión arterial durante y al finalizar la sesión, se eleven 30 mmHg con presencia o no de síntomas de riesgo (expresión de dolor, dificultad para respirar, malestar en tórax, brazos o maxilares, sudoración profusa, mareo, náusea).			
Mantiene monitorizado cada dos o tres minutos al participante con hipertensión			
Monitoriza en los participantes la presencia de síntomas indicativos de hipoglucemia (temblores, diaforesis, debilidad, nerviosismo, ansiedad, sensación de hormigueo en boca y dedos, confusión, dolor de cabeza)			
Monitoriza glucemia capilar antes, después de un refrigerio y a los 15 minutos (en caso de pacientes con síntomas de hipoglucemia)			
Refiere al participante a los servicios médicos en caso de ser necesario			
Tiene una actitud adecuada con los participantes			
Incidentes	Sesión semanal		
	1	2	3
¿Se presentó algún tipo de incidente durante la sesión?			
Especificar			



### Lista de cotejo (evaluadores)

**Instrucciones:** Marque con una X en el caso que la actividad NO se haya realizado

#### Material

Actividad	Sesión semanal		
	1	2	3
Llega con antelación al área de evaluación para preparar el material			
Se asegura de mantener el área donde se realizarán las mediciones en condiciones adecuadas			
Mantiene libre el área de materiales innecesarios			
Corroborar que el material se encuentre calibrado y completo			
Corroborar que cuenta con material necesario para valorar a los participantes y refrigerios (en caso de requerirlos)			
Dispone del material de desgaste como se ha establecido			

#### Entrega de la intervención

Actividad	Sesión semanal		
	1	2	3
Realiza las valoraciones cognitivas, psicológicas y fisiológicas en el orden que se ha establecido			
Antes de realizar la valoración de pruebas cognitivas mide la glucosa capilar			
Evalúa el estado cognitivo global bajo el protocolo establecido			
Evalúa las pruebas de funciones cognitivas bajo el protocolo establecido			
Evalúa la marcha bajo el protocolo establecido			
Evalúa la presión arterial bajo el protocolo establecido			
Evalúa la fuerza muscular bajo el protocolo establecido			
Evalúa la flexibilidad de extremidades bajo el protocolo establecido			
Esta atento a la manifestación de alguna malestar o síntoma de alerta durante la realización de las valoraciones			
Monitoriza en los participantes la presencia de síntomas indicativos de hipoglucemia (temblores, diaforesis, debilidad, nerviosismo, ansiedad, sensación de hormigueo en boca y dedos, confusión, dolor de cabeza)			
Monitoriza glucemia capilar antes, después de un refrigerio y a los 15 minutos (en caso de pacientes con síntomas de hipoglucemia)			
Refiere al participante a los servicios médicos en caso de ser necesario			
Tiene una adecuada conducta con los participantes			
Reagenda a los participantes que se han			
Incidentes	Sesión semanal		
	1	2	3
¿Se presentó algún tipo de incidente durante la sesión?			
Especificar			

## Apéndice R

### Formato para la Aceptabilidad de las Características de la Intervención

¿Fue el taller de su agrado?

☐ Si ☐ No

¿Cuál es su opinión respecto al taller?

- ☐ Fue muy bueno  
☐ Fue moderadamente bueno  
☐ Fue deficiente  
☐ Fue muy deficiente

¿Cumplió el taller con sus expectativas?

☐ Bastante ☐ Algo ☐ Poco ☐ Nada

Las actividades del taller ...

- ☐ Fueron todas de mi agrado  
☐ Algunas de ellas me agradaron  
☐ La mayoría no me agradaron  
☐ Ninguna me agrado

¿Las actividades del taller de fueron de su interés?

☐ Bastante ☐ Algo ☐ Poco ☐ Nada

¿Considera que las actividades del taller fueron de utilidad?

☐ Bastante ☐ Algo ☐ Poco ☐ Nada

¿Qué fue lo que le motivo/agrado de participar en las actividades? (es posible elegir más de 1)

- ☐ Convivir con otros participantes  
☐ Realizar una actividad diferente  
☐ Aprender algo nuevo  
☐ Distraerme de mi rutina  
☐ Otro (escriba el motivo/agrado en la línea) \_\_\_\_\_

¿Cuál es su opinión respecto al tiempo que duraba la clase de entrenamiento físico?

- ☐ Me hubiera gustado que durara más de una hora  
☐ Una hora fue suficiente  
☐ Me hubiera gustado que durara menos de una hora

¿Cuál es su opinión de tener que acudir tres veces a la semana al taller de entrenamiento?

- ☐ Me hubiera gustado que fueran más a la semana  
☐ Acudir tres días fue suficiente  
☐ Me hubiera gustado que fueran menos de tres días a la semana

¿Existió alguna situación que le impidiera acudir a las clases?

☐ Clima ☐ Transporte ☐ Economía ☐ Tiempo para asistir ☐ Salud ☐ Otros ☐ Ninguno

¿Qué opina del desempeño del/la maestro (a)?

☐ Muy bueno ☐ Bueno ☐ Regular ☐ Inadecuado

### *Barreras identificadas durante el reclutamiento*

### *Participantes que rechazaron participar en la intervención*

[illegible]

[illegible]

### Lista de asistencia

<i>Marque el número de semana en que se encuentra la intervención</i>											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Participante	Sesión		
	1	2	3
1.-			
2.-			
3.-			
4.-			
5.-			
6.-			
7.-			
8.-			
9.-			
10.-			
11.-			
12.-			
13.-			
14.-			
15.-			
16.-			
17.-			
18.-			
19.-			
20.-			
21.-			
22.-			
23.-			
24.-			
25.-			
26.-			
27.-			
28.-			
29.-			
30.-			

### Listado de inasistencia de los participantes

<i>Marque el número de semana en que se encuentra la intervención</i>											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Participante	Motivo de inasistencia	Sesión		
		1	2	3
1.-				
2.-				
3.-				
4.-				
5.-				
6.-				
7.-				
8.-				
9.-				
10.-				
11.-				
12.-				
13.-				
14.-				
15.-				
16.-				
17.-				
18.-				
19.-				
20.-				
21.-				
22.-				
23.-				
24.-				
25.-				
26.-				
27.-				
28.-				
29.-				
30.-				

## Apéndice T

### Consentimiento Informado para el Grupo Entrenamiento Físico con Música

Entrenamiento físico y musicoterapia: estimulación para el estado cognitivo y marcha en adultos mayores

Responsable: MCE. Claudia Jennifer Domínguez Chávez

*Introducción y propósito:* Estamos interesados en identificar el efecto de un entrenamiento físico y de la música en su memoria y funcionamiento físico. Para ello le estamos invitando a participar en este estudio. Antes de que tome una decisión sobre participar o no, es necesario que conozca la información relacionada con la investigación. De aceptar se le explicará en qué consiste su participación y solicitará que firme (en caso de que no pueda hacerlo, que coloque sus iniciales o huella digital) al final de este documento. De manera atenta, le solicitamos que realice las preguntas necesarias para asegurar que, al aceptar participar, usted ha entendido toda la información que se le mencionó.

*Procedimiento:* En caso de aceptar participar usted recibirá un entrenamiento físico con música, al que debe acudir tres veces a la semana, por una hora durante 12 semanas. Antes de iniciar las sesiones de la intervención, se le preguntarán datos personales como la edad, servicios de salud con el que cuenta, antecedentes de enfermedad, práctica de actividad física, teléfono de contacto. Se le preguntarán sus preferencias musicales, las canciones o grupos musicales, las canciones o grupos musicales que más le gustan escuchar. Además, se valorará la manera en que usted camina, su presión arterial, la capacidad de su cuerpo para flexionarse y la capacidad de sus músculos para contraerse. Se le harán algunas preguntas para conocer como se ha encontrado su estado de ánimo en la última semana, como esta su memoria y atención. Antes de iniciar la valoración de su memoria y atención, se le medirá la glucosa en sangre, para lo cual recibirá un piquete en la yema de uno de los dedos de su mano para extraer una gota de sangre. Si la cifra de glucosa es baja se le ofrecerá un refrigerio y volverá a dar un piquete en otro dedo pasados 15 minutos. Las pruebas cognitivas se harán en dos momentos diferentes, antes de iniciar el estudio y al final, por lo que usted puede recibir entre dos y cuatro punciones durante toda la intervención.

*Riesgos e inquietudes:* Es posible que durante o después de participar en las sesiones usted sienta fatiga, por los ejercicios realizados. Para prever alguna situación de riesgo, sus cifras de presión arterial y frecuencia cardiaca se estarán valorando antes, durante y al termino de cada sesión y en el caso de que usted presente alguna alteración considerada como fuera de lo normal en estas cifras, se le pedirá detenga su participación y tome asiento para comenzar a ser evaluado cada cinco minutos. En caso de que usted sienta algún malestar le pedimos que nos lo haga saber, para atenderle de manera oportuna. Los integrantes del equipo de investigación están preparados para darle los primeros auxilios y referirle al servicio de atención medica en donde usted acostumbra a consultar.

*Beneficios esperados:* Al término de la intervención puede ser que usted se sienta mejor físicamente. De manera indirecta su participación favorecerá a que en un futuro se hagan intervenciones novedosas para la atención de adultos mayores como usted.

*Descarga de responsabilidad:* En la intervención se tendrán en todo momento medidas de seguridad, a pesar de ello es posible que se presenten lesiones que no serán responsabilidad de usted, ni del investigador principal, ni de los integrantes de su equipo de investigación. En el caso de que ocurra algún accidente se le proporcionarán primeros auxilios y será referido (a) a un servicio de urgencias y se le avisará a uno de mis familiares.

*Alternativas y costos:* Usted tiene la opción de rechazar su participación en el estudio. Su participación en la intervención es gratuita por lo que no es necesario realizar algún tipo de pago.

*Autorización para uso de la información:* Al aceptar participar se le asignará un número de folio a su expediente el cual será empleado para tratar su información de manera confidencial. La información que se obtenga de su participación sólo será empleada por la MCE Claudia Jennifer Domínguez Chávez, quien tendrá bajo su resguardo su expediente referente a su participación. Los resultados de la investigación se darán a conocer sólo con fines académicos.

*Derecho de retractar:* En todo momento usted está en posibilidad de retirar su consentimiento de participar, sin que esto afecte la atención que recibe al interior de la Casa Club.



*Preguntas:* En el caso de tener alguna duda sobre el estudio, usted puede comunicarse por teléfono a la Comisión de Ética de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León al teléfono 83 48 18 47, en horario de oficina o puede acudir personalmente a la dirección Av. Gonzalitos 1500, Colonia Mitras Centro.

*Consentimiento informado:* Yo voluntariamente acepto participar en esta investigación. Comprendo que la información será empleada de manera anónima, confidencial y con fines académicos. Yo he leído/escuchado con atención toda la información presente en este documento y todas las preguntas que surgieron fueron resueltas por la MCE Claudia Jennifer Domínguez Chávez. Al aceptar participar no renuncio a ninguno de mis derechos y puedo retirarme en el momento que así lo decida, sin que esto pueda afectar la atención que recibo en la Casa Club. Doy mi consentimiento para participar en esta investigación.

---

Firma del participante

---

Firma del responsable

---

Firma del testigo

---

Firma del testigo

---

Dirección del testigo

---

Dirección de testigo

---

Fecha

## Apéndice U

### Consentimiento Informado Grupo Entrenamiento Música y Movimiento

Entrenamiento físico y musicoterapia: estimulación para el estado cognitivo y marcha en adultos mayores

Responsable: MCE. Claudia Jennifer Domínguez Chávez

*Introducción y propósito:* Estamos interesados en identificar el efecto de la música y el movimiento de su cuerpo en la capacidad de memoria y funcionamiento físico. Para ello le estamos invitando a participar en este estudio. Antes de que tome su decisión sobre participar o no, es necesario que conozca la información relacionada con la investigación. De aceptar se le solicitará que firme (en caso de que no pueda hacerlo, que coloque sus iniciales o huella digital) al final de este documento. De manera atenta, le solicitamos que realice las preguntas necesarias para asegurar que, al aceptar participar, usted ha entendido toda la información que se le mencionó.

*Procedimiento:* En caso de aceptar participar usted recibirá tres sesiones semanales de una hora durante 12 semanas. En las sesiones usted realizará actividades en las que escuchará música, aprenderá a tocar al ritmo de chotis, redovas, hará percusiones con su cuerpo, movimientos de coordinación con manos y pies al ritmo de la música, tocará instrumentos, entre otras actividades. Antes de iniciar las sesiones de la intervención, se le preguntarán datos personales como la edad, servicios de salud con el que cuenta, antecedentes de enfermedad, práctica de actividad física, teléfono de contacto. Se le preguntarán sus preferencias musicales, las canciones o grupos musicales que más le gusta escuchar. Además, se valorará la manera en que usted camina, su presión arterial, la capacidad de su cuerpo para flexionarse y la capacidad de sus músculos para contraerse. Se le harán algunas preguntas para conocer como se ha encontrado su estado de ánimo en la última semana, como esta su memoria y atención. Antes de iniciar la valoración de su memoria y atención, se le medirá la azúcar en sangre, para lo cual recibirá un piquete en la yema de uno de los dedos de su mano para extraer una gota de sangre. Si la cifra de glucosa es baja se le ofrecerá un refrigerio y volverá a dar un piquete en otro dedo pasados 15 minutos. Las pruebas cognitivas se harán en dos momentos diferentes, antes de iniciar el estudio y al final, por lo que usted puede recibir entre dos y cuatro punciones durante toda la intervención.

*Riesgos e inquietudes:* Es posible que durante o después de participar en las sesiones usted sienta fatiga, por los ejercicios realizados. Para prever alguna situación de riesgo, sus cifras de presión arterial y frecuencia cardiaca se estarán valorando antes, durante y al termino de cada sesión y en el caso de que usted presente alguna alteración considerada como fuera de lo normal en estas cifras o manifieste síntomas de alarma, se le pedirá detenga su participación y tome asiento para comenzar a ser evaluado cada cinco minutos. En caso de que usted sienta algún malestar le pedimos que nos lo haga saber, para atenderle de manera oportuna. Los integrantes del equipo de investigación están preparados para darle los primeros auxilios y referirle al servicio de atención medica en donde usted acostumbra a consultar.

*Beneficios esperados:* Al término de la intervención puede ser que usted se sienta mejor físicamente. De manera indirecta su participación favorecerá a que en un futuro se hagan intervenciones novedosas para la atención de adultos mayores como usted.

*Descarga de responsabilidad:* En la intervención se tendrán en todo momento medidas de seguridad, a pesar de ello es posible que se presenten lesiones que no serán responsabilidad de usted, ni del investigador principal, ni de los integrantes de su equipo de investigación. En el caso de que ocurra algún accidente se le proporcionarán primeros auxilios y será referido (a) a un servicio de urgencias y se le avisará a uno de mis familiares.

*Alternativas y costos:* Usted tiene la opción de rechazar su participación en el estudio. Su participación en la intervención es gratuita por lo que no es necesario realizar algún tipo de pago.

*Autorización para uso de la información:* Al aceptar participar se le asignará un número de folio a su expediente el cual será empleado para tratar su información de manera confidencial. La información que se obtenga de su participación sólo será empleada por la MCE Claudia Jennifer Domínguez Chávez, quien tendrá bajo su resguardo su expediente referente a su participación. Los resultados de la investigación se darán a conocer sólo con fines académicos.

*Derecho de retractar:* En todo momento usted está en posibilidad de retirar su consentimiento de participar, sin que esto afecte la atención que recibe al interior de la Casa Club.

*Preguntas:* En el caso de tener alguna duda sobre el estudio, usted puede comunicarse por teléfono a la Comisión de Ética de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León al teléfono 83 48 18 47, en horario de oficina o puede acudir personalmente a la dirección Av. Gonzalitos 1500, Colonia Mitras Centro.

*Consentimiento informado:* Yo voluntariamente acepto participar en esta investigación. Comprendo que la información será empleada de manera anónima, confidencial y con fines académicos. Yo he leído/escuchado con atención toda la información presente en este documento y todas las preguntas que surgieron fueron resueltas por la MCE Claudia Jennifer Domínguez Chávez. Al aceptar participar no renuncio a ninguno de mis derechos y puedo retirarme en el momento que así lo decida, sin que esto pueda afectar la atención que recibo en la Casa Club. Doy mi consentimiento para participar en esta investigación.

---

Firma del participante

---

Firma del responsable

---

Firma del testigo

---

Firma del testigo

---

Dirección del testigo

---

Dirección de testigo

---

Fecha

## Apéndice V

### Formato para la Monitorización de Signos

Folio del participante \_\_\_\_\_

Número de sesión \_\_\_\_\_

<b>Presión arterial</b>		
Antes	Durante	Finalizar
Observaciones:		
<b>Frecuencia cardiaca</b>		
Antes	Durante	Finalizar
Observaciones:		
<b>Esfuerzo percibido</b>		
Percepción		
Observaciones:		

## Apéndice W

### Procedimiento Técnico para Evaluar el Esfuerzo Percibido

#### Material

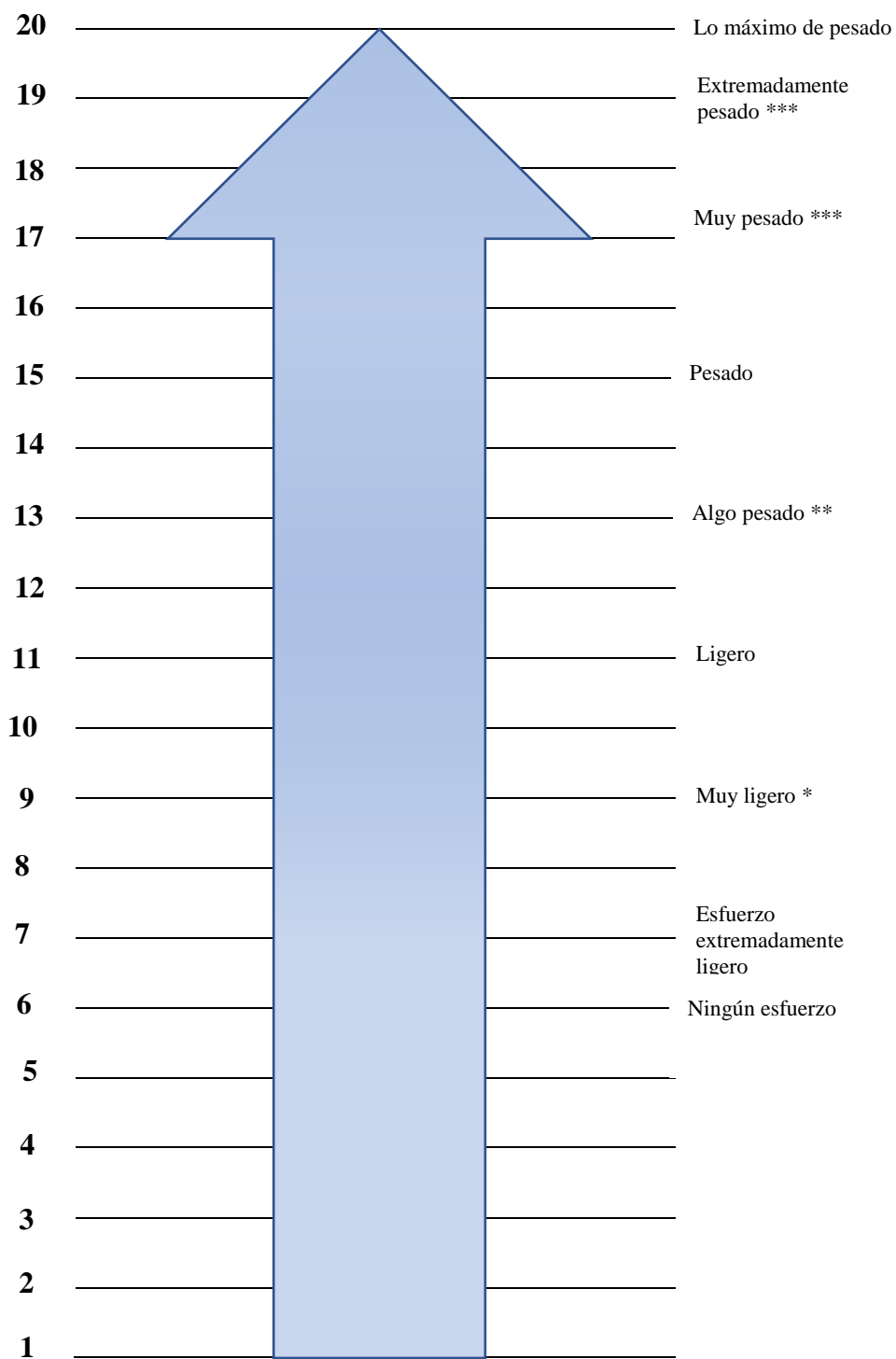
- Lona impresa
- Formato de registro

1.- Pida al participante que mire la escala e identifique en qué nivel percibe su esfuerzo, diga *“Observe la escala y dígame que tanto esfuerzo percibe al realizar los ejercicios, entendiendo que 20 es lo más pesado, es decir que usted percibe el ejercicio como extremadamente cansado y por debajo de 15 se considera significa que usted percibe que aún se encuentra bien para continuar realizando ejercicio por algunos minutos más”* (mientras indica las cifras señálelas en la lona).

2.- Evalúe la presencia de síntomas de alerta como sensación de falta de aire, sibilancias, calambres en las piernas o claudicación (Pescatello, 2014).

**Nota:** Si el participante refiere que su percepción de esfuerzo se encuentra entre 15 y 17 y no existen signos de fatiga o riesgo, permita al participante continuar en la sesión. Si la percepción se encuentra entre los 13 y 17 y existen signos de fatiga o si se encuentra entre el nivel 18 al 20 se suspenderá la participación y se procederá a evaluar las cifras de presión arterial. Otros motivos de suspensión de la participación en la sesión serán: la solicitud del participante para detener su participación y manifestación físicas o verbales de fatiga severa.

### Escala de esfuerzo percibido



#### Muy ligero \*

Para una persona saludable este nivel es como caminar despacio a su ritmo por algunos minutos

#### Algo pesado \*\*

Todavía bien para continuar minutos

#### Muy pesado \*\*\*

Este nivel es extenuante. Una persona saludable puede todavía continuar, pero realmente necesita presionarse a sí misma. Es muy pesado y la persona se siente realmente cansada

#### Extremadamente pesado \*\*\*\*

Extremadamente extenuante. Para la mayoría de las personas este es el ejercicio más extenuante que han experimentado

## Apéndice X

### Procedimiento Técnico para la Valoración de la Glucosa Capilar

#### Material

- Glucómetro SDcheck Gold modelo 01GM10
- Tiras reactivas SDcheck Gold
- Lancetas
- Torundero
- Alcohol
- Torundas
- Contenedor RPBI

1. Realice el lavado de manos antes de iniciar el procedimiento
2. Salude al participante y pida que tome asiento diga *“Buenos días, vamos a dar inicio con sus valoraciones de la memoria y atención, pero antes hay que medir como se encuentra la azúcar en sangre.”*

**Nota:** En caso de que la cifra sea igual o menor a 70, explique al participante que se le dará un refrigerio y pasados 15 minutos, vuelva a evaluar

3. Solicite al participante le indique cuál es su mano dominante y considere para la toma de glucosa la mano contraria a la indicada. Diga *“Podría decirme ¿Cuál es su mano dominante?”* (espere la respuesta del participante) y continúe dando la siguiente indicación *“Voy a hacer la punción en la parte lateral de su dedo (muestre al participante el área) y después de esto voy a hacer una pequeña presión para obtener con mayor facilidad la gota de sangre que pondré en esta tira”* (muestre la tira)
4. Prepare el material, saque la lanceta y la tira reactiva y muestre al participante *“Este es el material que vamos a usar”*
5. Coloque la tira reactiva en el glucómetro y tome el dedo seleccionado para realizar la punción.
6. Tome una torunda alcoholada y retire al exceso de alcohol, limpie el área lateral del dedo elegido y si es necesario retire el exceso de alcohol con una torunda seca
7. Puncione con la lanceta el área seleccionada y colecte la gota de sangre en el área de medición de la tira reactiva, espere la lectura.
8. Registre la hora y la cifra en el extremo superior del formato para la valoración de la atención.
9. Informe al participante la cifra obtenida diga *“su cifra fue de ...”*



10. Dele a conocer al participante que procede con la cifra obtenida, si la cifra es menor a 70 diga *“Su cifra de glucosa en sangre se encuentra baja, le voy a dar un refrigerio para que lo tome, esperaremos 15 minutos para tomar nuevamente su glucosa”*. De al participante al refrigerio y permanezca junto a él/ella, espere 15 minutos y vuelva a realizar la toma de glucemia capilar. En caso de que la cifra siga siendo igual o menor de 70 mg./dL, diga *“Sus cifras siguen siendo bajas, le agradecemos su paciencia para hacer estas mediciones, podría decirnos ¿Cómo se siente?”* (espera la respuesta del participante) y continúe *“Por el día de hoy no podemos continuar realizando las pruebas ya que debe ser valorado (a) por su médico en el servicio de salud al que usted acude para recibir sus consultas”*. Responda las dudas y preguntas del participante en caso de que este las exprese.

10.1. Si la cifra es igual o mayor a 100 diga, *“La cifra se encuentra dentro de los parámetros adecuados, vamos a continuar con la aplicación de las pruebas de atención y memoria”*, atienda las dudas y preguntas del participante en caso de que este las exprese.

11. Retire la tira reactiva del glucómetro, tome la lanceta y deseche el material punzo cortante en el contenedor RPBI.

12. Deposite las torundas en la bolsa de basura común que será eliminada por medio del sistema recolector de basura.

13. Realice el lavado de manos

14. Continúe con la valoración de la atención y memoria

15. En caso de referir al paciente a servicios de salud, reagende otra sesión para realizar la valoración.

<p><b>Nota:</b> El recipiente de RPBI deberá permanecer resguardado en el área de enfermería de la casa club (durante el periodo que dure la intervención) y al concluir la investigación o una vez que alcance su máximo (80% de su capacidad), se dispondrá para que sea retirado de la casa club acorde al convenio establecido con el sistema recolector de material biológico.</p>
---

## **Resumen Autobiográfico**

Claudia Jennifer Domínguez Chávez

Candidata para obtener el grado de Doctorado en Ciencias de Enfermería

Tesis: ENTRENAMIENTO FISICO Y MUSICOTERAPIA: ESTIMULACIÓN PARA EL ESTADO COGNITIVO Y MARCHA EN ADULTOS MAYORES

LGAC: Cuidado en Salud en riesgo de desarrollar estados crónicos y en grupo vulnerables

Biografía: Nacida en la ciudad de Durango, Dgo., el día 23 de abril de 1989; hija del MC. Oscar Rene Domínguez Moreno y la Sra. Claudia Nelisa Chávez Reséndiz.

Educación: Egresada de la Facultad de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Juárez del Estado de Durango, como Licenciada en Enfermería en 2012 con el primer lugar de la generación. Maestra en Ciencias de Enfermería por la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León en 2016, con el segundo lugar de la generación. Realizó estancias nacionales e internacionales de investigación: Universidad Autónoma de San Luis Potosí; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; Universidad Veracruzana y University of Akron. Becaria de la Academia Mexicana de Ciencias en 2011 y 2012. Becaria del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología para realizar estudios de Maestría en Ciencias de Enfermería y Doctorado en Ciencias de Enfermería.

Certificación: Capacitación y certificación para administrar y calificar la Evaluación cognitiva de Montreal (2018-2020).

Sociedades: Miembro activo desde el 2015 de Sigma Theta Tau International, Sociedad de Honor de Enfermería, Capítulo Tau Alpha.

Experiencia profesional: Asistente de investigación del 2012 al 2013.

Distinciones: Medalla al mérito académico “Lic. Benito Juárez” por la Universidad Juárez del Estado de Durango en 2012. Primer lugar en el Congreso Estatal de Investigación de la Secretaría de Salud de Nuevo León en 2016; categoría de Salud Mental. “Estudiante sobresaliente de Posgrado” por Sigma Theta Tau International, Sociedad de Honor de Enfermería Capítulo Tau Alpha, en 2017. Primer lugar de generación en los estudios de Doctorado en Ciencias de Enfermería.

Email: jennifer\_dominguez23@hotmail.com